

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

_____ Д.В. Стенин

«__» _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Теория дискретных систем управления

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	К о д компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-------------------	--	---

1	Импульсные САУ (ИСУ)	<p>Квантование информации. Способы квантования. Квантование по времени; по уровню и по времени. Основные понятия об ИСУ. Модуляция сигналов. Типы модуляции. Структурные схемы амплитудно-импульсного, частотно-импульсного и широтно-импульсного модуляторов. Классификация ИСУ. Функциональная и алгоритмическая структуры амплитудно-импульсных систем (АИС). Достоинства дискретных САУ по сравнению с непрерывными САУ. Примеры дискретных САУ.</p>	ПК-1	<p>Знать: виды дискретных систем управления и их особенности; программную реализацию алгоритмов управления в САУ; типовые пакеты прикладных программ анализа дискретных систем; управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия; статические и динамические свойства технологических объектов управления; особенности математического описания дискретных систем управления. Уметь: строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления; составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления, рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному объекту; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов. Владеть: общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области анализа и синтеза дискретных систем управления; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам теории дискретных систем; навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами.</p>	<p>Отчет по лабораторной работе 1, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 1, вопросы к контрольной работе 1</p>
---	----------------------	--	------	--	--

2	<p>Математическое описание АИС и цифровых систем управления (ЦСУ).</p>	<p>Разностные уравнения. Способы получения разностных уравнений. Прямой способ получения разностных уравнений на основе дифференциальных, интегральных и интегродифференциальных уравнений. Разностные уравнения ТДЗ. Типы разностных уравнений: вход-выход; взвешенная временная последовательность; в переменных состояниях. Z-преобразование и его свойства. Дискретная передаточная функция и её свойства. Способы получения дискретной передаточной функции. Получение дискретной передаточной функции на основе непрерывной. Получение разностных уравнений на основе Z-преобразования. Линейные и дискретные модели САУ. Временные и частотные характеристики АИС и ЦСУ.</p>	<p>ПК-1</p>	<p>Знать: виды дискретных систем управления и их особенности; программную реализацию алгоритмов управления в САУ; типовые пакеты прикладных программ анализа дискретных систем; управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия; статические и динамические свойства технологических объектов управления; особенности математического описания дискретных систем управления. Уметь: строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления; составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления, рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному объекту; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов. Владеть: общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области анализа и синтеза дискретных систем управления; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам теории дискретных систем; навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами.</p>	<p>Отчет по лабораторной работе 1, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 1, вопросы к контрольной работе 2</p>
---	--	---	-------------	--	--

3	Цифровые системы управления	Функциональная схема ЦСУ. Основное условие устойчивости ЦСУ. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова и Найквиста. Влияние такта управления на устойчивость и качество ЦСУ. Оценка качества ЦСУ. Прямые и интегральные оценки качества регулирования. Моделирование ЦСУ. Способы моделирования ЦСУ.	ПК-1	<p>Знать: управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия; статические и динамические свойства технологических объектов управления; основные методы анализа дискретных систем во временной и частотных областях; особенности математического описания дискретных систем управления; особенности анализа и синтеза дискретных систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.</p> <p>Уметь: рассчитывать основные качественные показатели дискретных систем; выполнять анализ устойчивости; определять точность дискретных систем в установившемся и переходном режиме; определять критерии качества функционирования и цели управления.</p> <p>Владеть: общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области анализа и синтеза дискретных систем управления; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам теории дискретных систем; навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами.</p>	Отчет по лабораторной работе 2, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 2, вопросы к контрольной работе 3
---	-----------------------------	---	------	---	---

4	Синтез ЦСУ и ИСУ	<p>Задачи синтеза ИСУ. Условия осуществимости. Условия грубости. Основные уравнения синтеза. Импульсные регуляторы. Проблемы разработки и реализации ЦСУ. Способы выбора такта управления. Способы реализации управляющих воздействий. Повышение точности ЦСУ за счет введения КУ. Проектирование ЦСУ. Задачи, решаемые при проектировании ЦСУ. Цифровые регуляторы и их характеристики.</p>	ПК-1	<p>Знать: управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия; особенности анализа и синтеза дискретных систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства. Уметь: строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления; использовать рассчитывать основные качественные показатели дискретных систем; составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов. Владеть: общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области анализа и синтеза дискретных систем управления; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам теории дискретных систем; навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами.</p>	<p>Отчет по лабораторной работе 3, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 3, вопросы к контрольной работе 4</p>
---	------------------	--	------	---	--

5	Непрерывно-дискретные САУ (НДСАУ)	Общая функциональная схема НДСАУ. Структура аналогового входа. Структура аналогового выхода. НДСАУ с УВМ. Анализ НДСАУ в переменных состояниях. Нелинейные модели НДСАУ. Примеры НДСАУ.	ПК-1	<p>Знать: виды дискретных систем управления и их особенности; программную реализацию алгоритмов управления в САУ; управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия; статические и динамические свойства технологических объектов управления; особенности математического описания дискретных систем управления.</p> <p>Уметь: строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления; использовать рассчитывать основные качественные показатели дискретных систем.</p> <p>Владеть: общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практически задач в области анализа и синтеза дискретных систем управления; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам теории дискретных систем; навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами.</p>	Вопросы к контрольной работе 4
---	-----------------------------------	---	------	--	--------------------------------

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в проверке отчетов по лабораторным работам, опросе обучающихся по контрольным вопросам к лабораторным работам, ответе на вопросы контрольных работ.

Содержание отчета по лабораторным работам.

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе с использованием программного обеспечения (см. раздел 9). Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие сведения: титульный лист; цель работы; исходные данные для выполнения работы; необходимые расчеты и графики; выводы по лабораторной работе.

Критерии оценивания:

100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме;

0 – 99 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-99 баллов	100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам.

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов по лабораторным работам являются контрольные вопросы к ним. При проведении данного контроля обучающимся будет письменно или устно задано два-три вопроса, на которые они должны дать ответы.

Примеры вопросов:

Лабораторная работа 1.

1. Основное достоинство Z-преобразования.
2. Что такое дискретная передаточная функция?
3. Как определяется дискретная передаточная функция, если известна весовая функция системы?

Лабораторная работа 2.

1. Сформулируйте условия устойчивости ДСАУ.
2. Какие критерии применяются для оценки устойчивости ДСАУ?
3. Что является необходимым условием устойчивости для ДСАУ?

Лабораторная работа 3.

1. Для каких целей используется Simulink?
2. Сколько блоков содержит Simulink?
3. Чем характеризуются блоки Sinks?

Критерии оценивания:

100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;

75–99 баллов – при правильном и полном ответе на один или несколько вопросов и правильном, но не полном ответе на остальные вопросы;

65–74 баллов – при правильном, но неполном ответе на все вопросы;

50–64 баллов – при правильных, но неполных ответах не на все вопросы;

25–49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-64	65-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Не зачтено	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Контрольные работы.

Контрольные работы проводятся на 5, 9, 13 и 16 неделях обучения.

Пример задания на контрольную работу.

1. Классификация дискретных систем управления.
2. Какие системы называются импульсными.
3. Перечислите виды модуляции сигнала.
4. Найдите дискретную передаточную функцию при помощи подстановки Тастина.

Критерии оценивания:

100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;

75–99 баллов – при правильном и полном решении всех задач и правильном, но не полном ответе на остальные вопросы;

65–74 баллов – при правильном, но не полном решении задач и правильном, но не полном ответе на остальные вопросы;

50–64 баллов – при правильных ответах на вопросы, но не решенных задачах;

25–49 баллов – при неполных ответах на вопросы и не решенных задачах;

0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-64	65-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Не зачтено	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется

сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам, ответы на вопросы по лабораторным работам, контрольных работ, экзаменационные вопросы. К зачету допускаются студенты набравшие по текущему контролю в среднем не менее 65 баллов. На зачете обучающийся отвечает на один теоретический вопрос и выполняет одно практическое задание.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на все вопросы;
- 75...99 баллов - при правильном и полном решении практического задания и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном и полном ответе теоретический вопрос;
- 50...64 баллов - при правильном и неполном ответе на теоретический вопрос;
- 25...49 баллов - при неполном ответе только на вопросы;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено	зачтено

Примерный перечень вопросов на зачет

1. Основные понятия дискретных систем управления.
2. Амплитудно-импульсные системы.
3. Функциональная схема цифровых систем управления.
4. Решетчатые функции.
5. Разностные уравнения.
6. Математическое описание цифровых систем управления во временной области. Разностные уравнения вход-выход.
7. Математическое описание цифровых систем управления во временной области. Разностные уравнения в переменных состояния.
8. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование.
9. Свойства z-преобразования.
10. Ограничения метода z-преобразования.
11. Дискретные передаточные функции.
12. Свойства дискретных передаточных функций. Статические астатические системы. Системы с запаздыванием.
13. Свойства дискретных передаточных функций. Реализуемость.
14. Свойства дискретных передаточных функций. Последовательное соединение.
15. Условия устойчивости цифровых систем управления.
16. Оценка устойчивости цифровых систем управления по критериям Михайлова, Гурвица, Найквиста.
17. Оценка качества регулирования цифровых систем управления.
18. Цифровые типовые ПИД-регуляторы.
19. Цифровые типовые П-, ПД-, И-, ПИ-регуляторы.
20. Выбор такта управления.
21. Проблемы разработки и реализации цифровых систем управления.

Темы практических заданий на зачет

1. Оценить устойчивость ЦСУ по критерию Гурвица.
2. Оценить устойчивость ЦСУ по критерию Михайлова.
3. Оценить устойчивость ЦСУ по критерию Найквиста.
4. Получение дискретной передаточной функции общей подстановкой.
5. Получение дискретной передаточной функции подстановкой Тастина.
6. Алгоритм моделирования.

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении контрольных работ и ответов на тестовые вопросы обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются фамилия, имя, отчество, номер группы и дата проведения опроса. Каждый обучающийся получает задание на контрольную работу, включающее в себя теоретические вопросы и практические задания. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не

допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее следующего по расписанию занятия после даты проведения контрольной. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает качество выполнения. Если отчет удовлетворяет требованиям, то студенту задается 2-3 вопроса из списка контрольных вопросов к соответствующей лабораторной работе. До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.