

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.

Рабочая программа дисциплины

Теория дискретных систем управления

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2020 г.



1590447928

Рабочую программу составил:
кафедры ИиАПС

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой информационных и
автоматизированных производственных систем

И.В. Чичерин

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация
технологических процессов и производств

И.В. Чичерин

подпись

ФИО



1590447928

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теория дискретных систем управления", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

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;

- 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.

строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления;

использовать

- рассчитывать основные качественные показатели дискретных систем;

- выполнять анализ устойчивости;

- определять точность дискретных систем в установившемся и переходном режиме;

- составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления,

определять критерии качества функционирования и цели управления;

- рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному объекту;

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов.

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.

2 Место дисциплины "Теория дискретных систем управления" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Диагностика и надежность автоматизированных систем, Информатика, Информационные технологии, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Электротехника и электроника.

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов методам анализа и синтеза дискретных систем автоматического управления на базе современных средств управляющей и вычислительной техники в условиях автоматизированного производства.

Студент должен знать информационные аспекты процессов управления, методы анализа и синтеза систем управления на базе современных средств вычислительной техники. Владеть вопросами представления технических объектов, как объектов управления; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Приобрести практические навыки построения математических моделей объектов управления и исследования систем. В результате изучения курса студент должен уметь самостоятельно применять изученные методы к решению конкретных задач. Понимать суть вопросов, касающихся дисциплины.



1590447928

3 Объем дисциплины "Теория дискретных систем управления" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Теория дискретных систем управления" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	10		
<i>Лабораторные занятия</i>	10		
<i>Практические занятия</i>			
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа	88		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Теория дискретных систем управления", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Импульсные САУ (ИСУ).			
Лекция 1.1. 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.	2		
Раздел 2. Математическое описание АИС и цифровых систем управления (ЦСУ).			
Лекция 2.2. Разностные уравнения. Способы получения разностных уравнений. Прямой способ получения разностных уравнений на основе дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных 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.	2		



1590447928

Раздел 3. Цифровые системы управления.			
Лекция 3.3. 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.	2		
Раздел 4. Синтез ЦСУ и ИСУ.			
Лекция 4.4. 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.	2		
Раздел 5. Непрерывно-дискретные САУ (НДСАУ).			
Лекция 5.5. Общая функциональная схема НДСАУ. Структура аналогового входа. Структура аналогового выхода. НДСАУ с УВМ. Анализ НДСАУ в переменных состояниях. Нелинейные модели НДСАУ. Примеры НДСАУ.	2		
Итого	10		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Математическое описание цифровых систем управления	4		
2. Анализ устойчивости дискретных систем автоматического управления	4		
3. Исследование дискретных систем управления с использованием Matlab	2		
Итого	10		

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Работа с конспектом лекций	15		
Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
Самостоятельное изучение отдельных тем разделов дисциплины	53		
Итого	88		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теория дискретных систем управления"



1590447928

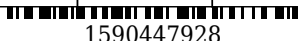
5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	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
---	----------------------------------	---------------------------	-------------------	--	---



1590447928

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 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	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. Уметь: строить математические модели объектов управления и систем дискретного управления; использовать рассчитывать основные качественные показатели дискретных систем. 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.	Вопросы к контрольной работе 4
---	-----------------------------------	---	------	--	--------------------------------

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. 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 отчета.



1590447928

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

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется



1590447928

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.

5.2.3. 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 обучающийся должен дать ответы на заданные вопросы, при этом



1590447928

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.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Цветкова, О. Л. Теория автоматического управления / О. Л. Цветкова. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 209 с. – ISBN 9785447583347. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443415 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления / Т. А. Пищухина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 94 с. – ISBN 9785741017272. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481786 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с. – ISBN 9785922108584. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69280 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – ISBN 9785835322077. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=495195 (дата обращения: 05.12.2021). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Анализ устойчивости дискретных систем автоматического управления : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Теория дискретных систем управления" для студентов направления подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. информ. и автоматизир. произв. систем ; сост. Г. А. Алексеева. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 17с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8619> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ
https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: www.kuzstu.ru

2. Электронные библиотечные системы:

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru/;

- Лань. Режим доступа: <http://e.lanlib.ru/>



1590447928

- Консультант студента. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теория дискретных систем управления"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины. Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению лабораторных работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках занятий. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

При подготовке к лабораторным работам студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теория дискретных систем управления", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Google Chrome
3. Yandex
4. Open Office
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теория дискретных систем управления"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- компьютерный класс для проведения лабораторных занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

11 Иные сведения и (или) материалы

Учебная работа проводится с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках лекций применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- выступление студентов в роли обучающегося;
- мультимедийная презентация.



1590447928



1590447928

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Цветкова, О. Л. Теория автоматического управления / О. Л. Цветкова. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 209 с. – ISBN 9785447583347. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443415 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления / Т. А. Пищухина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 94 с. – ISBN 9785741017272. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481786 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с. – ISBN 9785922108584. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69280 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – ISBN 9785835322077. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=495195 (дата обращения: 05.12.2021). – Текст : электронный.



1590447928