Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Курганский государственный университет»

(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
и международной деятельности
(должность)

_____/Кирсанкин А.А./
(подпись, Ф.И.О.)

" " _____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ТЕОРИЯ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

образовательной программы высшего образования –

программы бакалавриата

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность:

«Автоматизация технологических процессов и производств

(в машиностроении)»

Форма обучения:

Очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Теория дискретных систем управления» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств» (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)), утвержденными :

-для очной формы обучения « 26 » 06 _ 2026 года;

-для заочной формы обучения « 26 » 06 _2026 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры АПП «_25__» __мая 2026 года, протокол № _9____.

Рабочую программу составила
Доцент И.А.Иванова

Согласовано:

заведующий кафедрой АПП И.А.Иванова

Специалист по учебно-методической работе учебно-методического отдела Г.В.Казанкова

Начальник Управления образовательной деятельности И.В.Григоренко

1. **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Всего 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	**На всю дисцип-лину**	**Семестр**
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	60	60
Лекции	28	28
Лабораторные работы	32	32
Практические занятия		
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов		
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	120	120
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	93	93
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов:	180	180

заочная форма обучения

Вид учебной работы	**На всю дисцип-лину**	**Семестр**
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Практические занятия		
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов		
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	168	168
Подготовка к экзамену	27	27
Контрольная работа	18	18
Другие виды самостоятельной работы(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	123	123
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов:	180	180

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория дискретных систем управления» относится к блоку 1 обязательной части дисциплин. Изучается студентами в 5 семестрах (очная форма) и 7 (заочная форма обучения). Для успешного освоения дисциплины студенты должны знать основные положения дисциплин «Математика», «Физика», уметь работать с пакетами прикладных программ, владеть информационными технологиями.

Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины «Теория дискретных систем управления» необходимы для изучения специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; разработке всех видов технической документации, оформлении законченных научно- исследовательских и проектно-конструкторских работ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цели изучения дисциплины:

- обучение студентов теории дискретных систем управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления;

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных принципов построения дискретных систем управления, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза дискретных систем, связанных с автоматизацией производства;

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

-способность применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств (ОПК-13);

-способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления(ПК-4);

-способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств (ПК-13);

Знать: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным моделям при детерминированных и случайных воздействиях (для ОПК-13,ПК-4.ПК-13);

Уметь: применять принципы и методы построения моделей систем и средств автоматизации и управления (для ПК-4);

Уметь: применять методы анализа исходных данных при создании и исследовании систем и средств автоматизации и управления (для ПК-13,ОПК-13);

Владеть: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления (для ПК-4,ПК-13.ОПК-13)

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теория дискретных систем управления», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теория дискретных систем управления», индикаторы достижения компетенций ОПК-13,ПК-4,ПК-13 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-$1_{ПК-4}$	Знать: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным	З (ИД-$1_{ПК-4}$)	Знает: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным	Вопросы для сдачи экзамена

		моделям при детерминированных и случайных воздействиях		моделям при детерминированных и случайных воздействиях	
2	ИД-2$_{ПК-4}$	Уметь применять принципы и методы построения моделей систем и средств автоматизации и управления	У (ИД-2$_{ПК-4}$)	Умеет: применять принципы и методы построения моделей систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена
3	ИД-3$_{ПК4}$	Владеть: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	В (ИД-3$_{ПК-4)}$	Владеет: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена
1.	ИД-1$_{ПК-13}$	Знать: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным моделям при детерминированных и случайных воздействиях	З (ИД-1$_{ПК-13}$)	Знает: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным моделям при детерминированных и случайных воздействиях	Вопросы для сдачи экзамена
2	ИД-2$_{ПК-13}$	Уметь применять методы анализа исходных данных при создании и исследовании систем и средств автоматизации и управления	У (ИД-2$_{ПК-13)}$	Умеет: применять методы анализа исходных данных при создании и исследовании систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена
3	ИД-3$_{ПК-13}$	Владеть: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	В (ИД-3$_{ПК-13)}$	Владеет: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена
4.	ИД-1о$_{ПК-13}$	Знать: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным моделям при детерминированн	З (ИД-1о$_{ПК-13)}$	Знает: методы расчета систем управления по нелинейным, непрерывным и дискретным моделям при детерминированн	Вопросы для сдачи экзамена

		ых и случайных воздействиях		ых и случайных воздействиях	
5	ИД-2о$_{ПК-13}$	Уметь: применять методы анализа исходных данных при создании и исследовании систем и средств автоматизации и управления	У (ИД-2о$_{ПК-13}$)	Умеет: применять методы анализа исходных данных при создании и исследовании систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена
6.	ИД-3о$_{ПК-13}$	Владеть: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	В (ИД-3о$_{ПК-13}$)	Владеет: принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления	Вопросы для сдачи экзамена

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная и заочная форма обучения

Рубеж	Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем			
			Очная форма		Заочная форма	
			Лекции	Лабораторные работы	Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	Р1	Линейные и дискретные модели СУ	2	16	0,2	4
	Р2	Анализ и синтез дискретных СУ	2		0,4	
Рубеж 2	Р3	Нелинейные модели СУ	2	16	0,4	4
	Р4	Методы линеаризации нелинейных моделей; Анализ поведения СУ на фазовой плоскости	6		05	
	Р5	Устойчивость положений равновесия. частотный метод исследования абсолютной устойчивости; исследование периодических режимов методом гармонического баланса	2		0,5	
Рубеж3	Р6	Линейные стохастические модели СУ; характеристики случайных сигналов; анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях	4		0,5	
	Р7	Оптимальные системы управления, критерии оптимальности	4		0,5	
	Р8	Методы теории оптимального управления	4		0,5	
	Р9	Адаптивное управление	2		05	
			28	32	4	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Линейные и дискретные модели СУ

Основные понятия линейных дискретных систем. Структурная схема дискретной системы. Описания дискретных систем в пространстве состояний. Разностные уравнения и методы их решения. Уравнения состояния разомкнутой системы. Z-преобразования и его свойства. Частотный анализ дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Устойчивость дискретных систем. Критерии устойчивости дискретных систем

Тема 2. Анализ и синтез дискретных СУ

Анализ и синтез дискретных систем. Импульсное корректирующее устройство. Квантование сигнала по времени и уровню. Цифровые системы автоматического управления.

Тема 3. Нелинейные модели СУ

Типовые нелинейные звенья и их характеристики

Тема 4. Методы линеаризации нелинейных моделей; Анализ поведения СУ на фазовой плоскости

Понятие фазового пространства. Расчет нелинейных систем методом фазовой плоскости.

Тема5. Устойчивость положений равновесия. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости; исследование периодических режимов методом гармонического баланса

Первый и второй метод Ляпунова, исследование периодических режимов методом гармонического баланса и гармонической линеаризации

Тема 6. Линейные стохастические модели СУ; характеристики случайных сигналов; анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях

Прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Случайные процессы и их основные вероятностные характеристики. Корреляционные функции и спектральные плотности случайного процесса. Импульсные системы при стационарных случайных воздействиях

Тема 7. Оптимальные системы управления, критерии оптимальности

Оптимальные системы управления; задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Постановка задачи оптимального управления. Методы классического вариационного исчисления в оптимальном управлении. Динамическое программирование и его применение для задач оптимального управления. Понятие о синтезе оптимальных систем

Тема 8. Методы теории оптимального управления

СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.

Тема 9. Адаптивное управление

Понятие об адаптивных системах и их классификация. Самонастраивающиеся системы автоматического управления с оптимизацией качества управления

4.3. Лабораторные занятия

5 (7) семестр

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма	Заочная форма
Р1	Линейные и дискретные модели СУ	Последовательная коррекция системы автоматического управления	6	2
		Встречно-параллельная коррекция системы автоматического управления	4	2
		Согласно-параллельная коррекция системы автоматического управления	4	
	Рубежный контроль 1		2	
Р3	Нелинейные модели СУ	Построение моделей нелинейных систем с использованием блоков *VisSim*	4	2

		Исследование статических характеристик нелинейных систем	4	2
		Исследование устойчивости нелинейной САУ	4	
	Рубежный контроль 2		2	
	Рубежный контроль 3		2	
		Итого	32	8

4.4. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа выполняется обучающимися в 7 семестре в виде расчетной работы в соответствии с заданием. Контрольная работа состоит из 3 заданий.

Задание 1.Осуществить дискретизацию при переходе от непрерывной модели к дискретной при малом шаге квантования.

Задание 2. Определить импульсную передаточную функцию системы автоматического управления.

Задание 3. Определить устойчивость дискретной системы.

На проверку контрольная работа может быть сдана в распечатанном бумажном варианте. Защита контрольной работы осуществляется обучающимся перед экзаменом.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя

интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий коллективного взаимодействия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся по заочной форме обучения), подготовку к экзаменам (для очной и заочной форм обучения),

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость, час.	
			Очная форма	Заочная форма
С1	Углубленное изучение разделов,	С1.1Фильтрация и преобразование сигналов	12	20

	тем дисциплины лекционного курса	С1.2 Взаимосвязь форм представления моделей вход-состояние-выход	12	20
		С1.3Передаточные функции дискретных систем	12	20
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Формы инвариантности	12	20
		С2.2 Чувствительность СУ	12	20
		С2.3Функции чувствительности	12	15
		С3.2 Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	12	8
		С 3.3 Подготовка к рубежному контролю по 3 часа на каждый контроль)	9	
		С4.1 Выполнение контрольной работы		18
С5	Подготовка к промежуточной аттестации[4] по дисциплине (зачет, экзамен)	С5.1 Подготовка к экзамену в 5(7) семестре	27	27
		Итого:	120	168

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)

2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам

3. Банк заданий к рубежным контролям №1,№2,№3 (для очной формы обучения)

4. Примерный перечень вопросов к экзаменам (для очной и заочной форм обучения)

5. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	экзамен
		Балльная оценка Примечания:	До14 14 лекций по 1 баллу,	До30(6 лабораторных работ по 5баллов)	До 9	До 9	До 8	До 30
	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73- удовлетворительно; 74…90- хорошо; 91…100 – отлично						
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматической экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла .В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины , участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов						

		являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах пр переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования. Экзамен проводится в традиционной форме в виде ответов на вопросы билета.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Варианты заданий для рубежных контролей №1,2, состоят из 9 вопросов, для рубежного контроля 3- из 8вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Билет к экзамену состоит из 2 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается 15 баллами. Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в

организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

6.4.1. Пример задания для рубежного контроля 1 (5 семестр)

1.Какие системы называются дискретными?

2. Как различаются системы по видам квантования?

3. Чем отличаются Z-преобразования от преобразований Лапласа?

4. Z-передаточная функция, ее отличие от передаточной функции?

5. Чем отличаются разностные уравнения от дифференциальных уравнений?

6. Какие дискретные устройства описываются уравнениями первой и второй разности?

7. Какое устройство более точно воспроизводит непрерывный сигнал: фиксатор или линейный экстраполятор?

8. Чем отличается амплитудно-импульсная модуляция от частотно-импульсной модуляции?

9.Какие функции называются решетчатыми?

6.4.2. Пример задания для рубежного контроля 2 (5 семестр)

1.Какие системы называются нелинейными?

2.В чем отличие линеаризуемых нелинейных систем от нелинеаризуемых?

3.Какие виды релейных элементов применяются на практике?

4.Понятие фазовой плоскости.

5.Какие методы расчета нелинейных систем являются приближенными?

6.Перечислить основные допущения метода гармонической линеаризации.

7.Как определяется устойчивость нелинейных систем?

8.Какие возможные решения имеет уравнение гармонического баланса?

9.В чем отличие устойчивого предельного цикла от неустойчивого?

6.4.3. Пример задания для рубежного контроля 3 (5 семестр)

1.Перечислить характеристики случайных сигналов.

2. Чем характеризуется случайный сигнал «белый шум»?

3. Чем характеризуется корреляционная функция?

4. Чем характеризуется терминальная задача управления?

5.Сформулировать условие управляемости систем.

6.Сформулировать условие наблюдаемости систем?

7. Какие системы называются адаптивными?

8.В чем отличие терминальной задачи управления от нетерминальной?

6.4.4. Перечень вопросов к экзамену 5 (7) семестр

1.Нелинейные АС. Классификация нелинейных систем

2.Нелинейные элементы и их характеристики

3.Устойчивость нелинейных систем. 1 и 2 метод Ляпунова

4.Расчет нелинейных систем методом фазовой плоскости

5.Метод вибрационной линеаризации

6.Метод точечных преобразований

7.Метод гармонической линеаризации

8.Частотные характеристики релейных элементов

9.Уравнения гармонического баланса.

10.Дискретные линейные стационарные системы. Определение и характеристики

11.Фиксатор и его характеристики

12.Линейный экстраполятор и его характеристики

13.Сумматор и его характеристики

14.ЦВУ как импульсное устройство и его характеристики

15.Классификация дискретных систем по виду квантования

16.Передаточные функции импульсной системы

17.Устойчивость дискретных систем

18.Стационарные случайные сигналы. Определения и свойства.

19.Корреляционные функции и спектральные плотности случайных сигналов

20.Синтез АС, работающих при случайных воздействиях

21.Задачи оптимального управления

22.Метод динамического программирования

23. понятие управляемости и наблюдаемости

24.Определение оптимального управления для линейного стационарного объекта управления

25.Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

26.Задача оптимального оценивания координат состояния

27.Классификация адаптивных систем

28.Структура оптимальных адаптивных систем

6.5.Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежного контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания, компетенции, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1.Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления.-СПб.: Профессия, 2003.-750 с.

2.Теория автоматического управления: учебник для вузов / В. Я. Ротач. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 396 с., ил.

7.2. Дополнительная учебная литература

1.Востриков А.С.-Теория автоматического регулирования.- М.:Высшая школа, 2004.-365 с.

2. А.В.Пантелеев, А.С Бортаковский.- Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие - М.: Высшая школа, 2003-583 с.

8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.Исследование линейных стационарных систем на ПЭВМ Часть 2 Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория автоматического управления» - КГУ,2011

2.Исследование нелинейных систем. Методические указания к выполнению комплекса лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»- КГУ, 2015.

3.Теория автоматического управления. Методические указания к проведению комплекса лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения направлений 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 «Управление в технических системах» - КГУ, 2016.

4.Расчет дискретных систем управления. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория дискретных систем управления» для студентов заочной формы обучения направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»- КГУ,2016.

9.РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
2	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
3	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
4	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
5	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2.ЭБС»Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4.»Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение пореализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением

кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация

к рабочей программе дисциплины

«Теория дискретных систем управления»

образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Трудоемкость дисциплины:5ЗЕ (180 академических часа)

Семестр 5 (очная форма обучения), 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации : экзамен

Содержание дисциплины

Дискретные системы. Устойчивость дискретных систем. Нелинейные системы автоматического управления Устойчивость нелинейных систем. Метод гармонического баланса. Оптимальные системы управления. Адаптивное управление.

ЛИСТ

Регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины «**Теория дискретных систем управления**»

Изменения/ дополнения в рабочую программу

На 20__/20__ учебный год:

_____

_____

_____

_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании АПП «___»_____20___г.

Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____»___»_____20___ г.

Изменения/ дополнения в рабочую программу

На 20__/20__ учебный год:

_____

_____

_____

_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании АПП «___»_____20___г.

Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____»___»_____20___ г.