Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий устойчивого развития
_____ А.В. Феоктистов
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории управления

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Экономика и аналитика интеллектуального бизнеса»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 1b8241b8e11f629c673def0838264027810374a8
Владелец: Директор ИЭиМ Феоктистов Андрей Владимирович
Действителен: с 11 сентября 2024 г. по 5 декабря 2025 г.
Дата и время: 13-05-2025 12:29:56 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение структуры системы управления, основ математического описания и анализа линейных динамических систем, принципов и типовых линейных законов управления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– систематическое изложение лекционного материала по вопросам основ теории управления;;

– формирование практических навыков по решению прикладных задач анализа и синтеза линейных систем управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Информатика;

– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Моделирование систем и процессов;

– Методы принятия решений и управление организационными системами.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: методы математического описания линейных систем;. – уметь: ставить и решать задачи управления;.

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: методы анализа и синтеза линейных систем управления; типовые звенья и законы управления;. – уметь: классифицировать системы управления, проводить синтез системы управления на основе типовых законов;.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***58***	*58*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Математическое представление и структура системы управления;

Тема 1.1 Понятие управления. Обобщенная структура системы управления, классификация (Задачи и цели процесса управления. Концепция возмущенного и невозмущенного движения. Обобщенная схема системы управления. Структурная схема системы. Классификация систем регулирования и управления.);

Тема 1.2 Математическое описание линейных систем. Передаточная функция, структура системы (Понятие математической модели. Моделирование непрерывных систем. Моделирование дискретных систем. Передаточная функция линейных систем. Типовые структурные соединения);

Тема 1.3 Типовые звенья линейных систем (Понятие типового процесса и типового звена. Пропорциональное, инерционное, интегрирующее, дифференцирующее, колебательное типовые звенья, типовое звено запаздывания.);

Раздел 2 Анализ линейных объектов и систем управления;

Тема 2.1 Статическая и динамические характеристики (Статическая характеристика. Переходная характеристика. Импульсная характеристика. Определение характеристик);

Тема 2.2 Частотные характеристики (Гармонические воздействия. Амплитудо-частотная характеристика. Фазо-частотная характеристика. Годограф системы. Анализ частотных свойств системы.);

Тема 2.3 Анализ устойчивости системы (Понятие устойчивости. Теорема Лапласа. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Запас устойчивости и надежность системы.);

Тема 2.4 Анализ качества управления (Понятие качества управления. Типовые переходные процессы. Прямые показатели качества. Косвенные показатели качества. Мероприятия по повышению качества управления.);

Раздел 3 Принципы управления, типовые законы регулирования;

Тема 3.1 Принципы управления (Основные задачи управления. Принцип управления по отклонению. Принцип управления по возмущению. Комбинированный принцип управления.);

Тема 3.2 Типовые законы регулирования (Типовой П-закон управления. Типовой И-закон управления. Типовой ПД-закон управления. Типовой ПИ-закон управления. Типовой ПИД-закон управления. Структура алгоритма управления.);

Тема 3.3 Синтез линейных систем управления (Критерии выбора метода, принципа и закона управления. Синтез системы управления по отклонению. Синтез системы управления по возмущению. Синтез системы управления с комбинированным принципом.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Понятие управления. Обобщенная структура системы управления, классификация	1	
Тема 1.2.	Математическое описание линейных систем. Передаточная функция, структура системы	2	
Тема 1.3.	Типовые звенья линейных систем	2	
Тема 2.1.	Статическая и динамические характеристики	1	
Тема 2.2.	Частотные характеристики	2	
Тема 2.3.	Анализ устойчивости системы	2	
Тема 2.4.	Анализ качества управления	1	
Тема 3.1.	Принципы управления	2	
Тема 3.2.	Типовые законы регулирования	2	
Тема 3.3.	Синтез линейных систем управления	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.2.	Математическое описание линейных систем.	2	
Тема 2.1.	Статическая и динамические характеристики	1	
Тема 2.2.	Частотные характеристики	2	
Тема 3.2.	Типовые законы регулирования	2	
Тема 2.3.	Анализ устойчивости системы	2	
Тема 2.4.	Анализ качества	2	

	управления		
Тема 1.3.	Типовые звенья линейных систем	2	
Тема 1.3.	Передаточная функция, структура системы	2	
Тема 3.3.	Синтез линейных систем управления	1	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	19	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	19	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	

Итого:	**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим

работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка

«неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.

Оценка	Требования к знаниям
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для бакалавриата / Д. П. Ким. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 276 с. – ISBN 978-5-9916-9294-6. – URL: https://urait.ru/bcode/511430 (дата обращения: 11.05.2025);

2 Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами : учебное пособие / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. – Москва : Издательство Машиностроение, 2008. – 336 с. – ISBN 978-5-217-03391-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html (дата обращения: 11.05.2025);

3 Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов. – Москва : Издательство ВГУИТ, 2016. – 243 с. – ISBN 978-5-00032-176-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000321768.html (дата обращения: 11.05.2025);

4 Цветкова, О. Л. Теория автоматического управления : учебник / О. Л. Цветкова. – Москва ; Берлин : Издательство Директ-Медиа, 2016. – 207 с. – ISBN 978-5-4475-8334-7. – URL:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443415 (дата обращения: 11.05.2025);

5 Рогач, О. В. Основы теории управления и организации : учебное пособие / О. В. Рогач, Е. В. Фролова. – Москва ; Берлин : Издательство Директ-Медиа, 2016. – 189 с. – ISBN 978-5-4475-8692-8. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454225 (дата обращения: 11.05.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Огнев Сергей Петрович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е. А.

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Интеграл это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

2 Производная это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

3 Дифференциальное уравнение это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

4 Интегральное уравнение это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);
г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.
5 Алгоритм это:
а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;
б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;
в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;
г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.
6 Компьютерная программа это:
а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;
б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;
в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;
г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.
7 База данных это:
а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;
б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;
в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных

таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;
г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.
8 Интерфейс это:
а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;
б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;
в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;
г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена
9 Программа для работы с электронными таблицами:

а) Microsoft Office Excel
б) Microsoft Office Access
в) Microsoft Office Word
г) Adobe Reader 8

10 Реляционная система управления базой данных (СУБД), имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных:

а) Microsoft Office Outlook
б) Microsoft Office Access
в) Microsoft Office Word
г) Microsoft Office Visio

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Математическое представление и структура системы управления.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Система управления. Автоматические и автоматизированныесистемы.
2. Обобщенная структурная схема системы управления.

3. Математическое модель линейной системы.
4. Модель системы в виде дифференциального уравнения.
5. Модель системы в виде разностного уравнения.
6. Передаточная функция системы.
7. Структура системы. Типовые структурные соединения.
8. Линейные типовые звенья. Классификация.
9. Типовые звенья. Пропорциональное звено.
10. Типовые звенья. Инерционное звено.
11. Типовые звенья. Интегрирующее звено.
12. Типовые звенья. Дифференцирующее звено.
13. Типовые звенья. Колебательное звено.
14. Типовые звенья. Звено запаздывания.

Раздел 2. Анализ линейных систем.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

15. Статическая характеристика системы.
16. Переходная и импульсная характеристики системы.
17. Амплитудо-частотная характеристики системы.
18. Фазо-частотная характеристики системы.
19. Годограф системы.
20. Устойчивость линейной системы. Теорема Ляпунова.
21. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица.
22. Критерий устойчивости Михайлова.
23. Критерий устойчивости Найквиста.
24. Запасы устойчивости. Надежность системы.

Раздел 3. Принципы управления и типовые алгоритмы управления

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Принцип управления по отклонению.
2 Принцип управления по возмущению.
3 Комбинированный принцип управления.
4 Пропорциональный закон управления.
5 Интегральный закон управления.
6 Пропорционально-интегральный закон управления.
7 Пропорционально-дифференциальный закон управления.
8 Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон управления.
9 Синтез системы управления с типовыми законами управления.
Типовые нелинейности в объектах управления
10. Позиционные системы управления

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1. Математическое представление и структура системы управления.

Тестовые задания:

1 Комплекс действий, операций, направленных на достижение поставленной цели в условиях имеющихся требований, ограничений называется:

а) устойчивостью;
б) управлением;
в) качеством;
г) надежностью.

2 Иное представление физической системы с требуемой точностью передающее её свойства, характеристики, динамики, более удобное для восприятия и изучения, называется:

а) структурой;
б) регулятором;
в) моделью;
г) отражением.

3 Функциональная схема системы автоматического управления, характеризует…:

а) функции элементов и информационные связи между ними вне зависимости от их конкретной реализации;
б) конструктивные особенности отдельных частей системы и их соединения;
в) математические описания элементов и связей между ними с учетом их физической природы;
г) математическое описание взаимодействия отдельных частей системы.

4 Положительная обратная связь позволяет…:

а) обеспечить устойчивость неустойчивому звену;
б) понизить колебательность звена и повысить его быстродействие;
в) повысить быстродействие и снизить коэффициент передачи;
г) повысить коэффициент передачи и снизить быстродействие.

5 Метод желаемых частотных характеристик предполагает использование в замкнутой системе…:

а) нежёсткой главной обратной связи;
б) последовательной коррекции;
в) комбинированного управления;

г) компенсирующего фильтра в цепи возмущающего сигнала.

6 Если сигнал на выходе элемента представляет собой разность задающего и выходного сигналов системы, то его называют:
а) преобразователем;
б) чувствительным элементом;
в) элементом сравнения;
г) дифференцирующим элементом.

7 Если задан характеристический многочлен системы и известны начальные значения выходной координаты и её производных, то можно найти…:
а) частотные характеристики системы;
б) свободное движение системы;
в) вынужденное движение системы;
г) переходную характеристику системы.

8 Функциональная схема системы автоматического управления, характеризует…:
а) функции элементов и информационные связи между ними вне зависимости от их конкретной реализации;
б) конструктивные особенности отдельных частей системы и их соединения;
в) математические описания элементов и связей между ними с учетом их физической природы;
г) математическое описание взаимодействия отдельных частей системы.

9 Если процессы в системе управления слабо зависят от параметров объекта управления, то такую систему называют…:
а) устойчивой;
б) нейтральной;
в) грубой;
г) астатической.

10 Выбор структуры и параметров дополнительных звеньев, обеспечивающих улучшение динамических свойств системы управления, называется…:
а) задачей коррекции;
б) задачей анализа;
в) прямой задачей управления;
г) обратной задачей управления.

Раздел 2. Анализ линейных систем
Тестовые задания:

1 Свойство системы сохранять равновесное состояние и, будучи введенной из этого состояния внешним воздействием, снова возвращаться в него при снятии воздействия, называется:

а) качеством управления;
б) устойчивостью;
в) быстродействием;
г) точностью.

2 Для повышения запасов устойчивости и снижения перерегулирования можно использовать корректирующий фильтр…:
а) дифференцирующего типа в прямой цепи;
б) дифференцирующего типа в канале входного сигнала;
в) дифференцирующего типа в цепи обратной связи;
г) ПИ-регулятор.

3 Обычно повышение статической точности системы сопровождается…:
а) снижением колебательности и перерегулирования и повышением быстродействия;
б) повышением быстродействия, перерегулирования и колебательности;
в) снижением быстродействия и повышением колебательности и перерегулирования;
г) снижением колебательности и повышением перерегулирования и быстродействия.

4 К показателям качества регулирования не относится:
а) время регулирования;
б) полоса пропускания системы;
в) перерегулирование;
г) колебательность.

5 Объект управления считают устойчивым, нейтральным или неустойчивым в зависимости от…:
а) поведения при возникновении возмущений;
б) поведения при отсутствии возмущений;
в) поведения после прекращения действия возмущения;
г) величины его реакции на входной сигнал.

6 Для снижения колебательности звена его можно охватить локальной отрицательной обратной связью..:
а) дифференцирующего характера;
б) с отрицательным коэффициентом передачи;
в) с коэффициентом передачи больше единицы;
г) подавляющей резонансную частоту звена.

7 Если при отсутствии входных воздействий объект управления может как сохранять положение покоя, так и совершать некоторые незатухающие движения, то его называют:
а) неустойчивым;
б) устойчивым ;

в) колебательным;
г) нейтральным .

8 Для снижения колебательности звена его можно охватить локальной отрицательной обратной связью...:
а) дифференцирующего характера ;
б) с отрицательным коэффициентом передачи;
в) с коэффициентом передачи больше единицы;
г) подавляющей резонансную частоту звена.

9 Если для некоторых элементов системы величина выходного сигнала ограничена по модулю, то такую систему называют…:
а) стационарной;
б) линейной;
в) нелинейной;
г) нестационарной.

10 Передаточная функция по ошибке слежения не позволяет определить:
а) передаточную функцию замкнутой системы по полезному сигналу слежения;
б) передаточную функцию по возмущению;
в) характеристический многочлен разомкнутой системы;
г) передаточную функцию разомкнутой системы.

Раздел 3. Принципы управления и типовые алгоритмы управления

Тестовые задания:

1 Определение управляющего сигнала системы управления, при котором выходной сигнал будет иметь заданный вид, называется... :
а) задачей синтеза системы управления;
б) обратной задачей управления ;
в) задачей коррекции системы управления ;
г) прямой задачей управления.

2 Элемент, в котором значение входного сигнала в некоторый момент времени t поступает на выход в течение последующего интервала времени (t, t+Дt), называется…:
а) экстраполятором первого порядка;
б) идеальным импульсным элементом;
в) модулятором;
г) экстраполятором нулевого порядка.

3 Если при непрерывном сигнале на входе какого-либо звена системы на его выходе наблюдается квантование по времени или по уровню, то систему называют…:
а) дискретной;

б) релейной;
в) цифровой;
г) нелинейной.

4 Если в следящей системе с выходным сигналом y управление U формируется по закону U=F(g - y), где g - входное воздействие, то в этой системе реализуется управление…:
а) по возмущению;
б) по отклонению;
в) комбинированное;
г) по состоянию.

5 Система отопления должна поддерживать в помещении постоянную температуру. Мощность нагревателя устанавливается в зависимости от температуры воздуха в помещении. В данном случае используется принцип управления…:
а) по разомкнутому циклу;
б) по возмущению;
в) по состоянию;
г) по отклонению.

6 Если в системе с выходным сигналом y управление U формируется по закону U=ag +by + cf, где g - входное полезное воздействие, f - входное возмущающее воздействие, то в этой системе реализуется…:
а) управление по состоянию;
б) управление по возмущению;
в) управление по разомкнутому циклу;
г) комбинированное управление.

7 Если задана принципиальная схема системы управления, известны ее параметры и требуется определить, удовлетворяет ли система управления предъявляемым к ней требованиям, то это…:
а) прямая задача управления;
б) задача анализа системы управления;
в) обратная задача управления;
г) задача коррекции системы управления.

8 Экспериментально полученная установившаяся реакция системы на синусоидальный входной сигнал частоты позволяет определить:
а) значение амплитудной характеристики системы на этой частоте;
б) импульсную характеристику замкнутой системы;
в) комплексную частотную характеристику разомкнутой системы;
г) амплитудно-частотную характеристику замкнутой системы.

9 Система с дифференциальным уравнением $\ddot{x} + \dot{x} = u$ …:
а) на апериодической границе устойчивости;
б) устойчива;

в) неустойчива;
г) на колебательной границе устойчивости.

9 Какой типовой закон регулирования характеризуется всегда возникающей статической ошибкой:
а) ПИ-закон;
б) ПИД-закон;
в) П-закон;
г) И-закон.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для выполнения практических работ

Раздел 1. Математическое представление и структура системы управления

Практическая работа «Математическое описание линейных систем»

1 Определить передаточную функцию системы, если система описывается дифференциальным уравнением, указанном по вариантам.

2 Преобразовать дифференциальное уравнение в разностную (дискретную) форму.

3 Дана передаточная функция системы (по вариантам). Получить уравнение динамики системы в дифференциальной и разностной формах.

Практическая работа «Передаточная функция, структура системы»

1 Реструктурировать приведенную на рисунке (по вариантам) структурную схему системы.

2 Определить передаточную функцию системы, структурная схема которой приведена в п.1.

Практическая работа «Типовые звенья линейных систем»

1 Заместить структурные блоки на приведенной (по вариантам) на рисунке структурной схеме системы типовыми линейными звеньями.

2 Определить передаточную функцию указанной системы, если известны передаточные функции типовых линейных звеньев.

Раздел 2 Анализ линейных объектов и систем управления

Практическая работа «Статическая и динамические характеристики»

1 Построить графики статических характеристик структурных звеньев системы, если они заданы следующими функциями (по вариантам).

2 Графическим методом построить статическую характеристику системы, если известны статические характеристики входящих в систему структурных звеньев и их соединение.

3 Найти переходную (импульсную) характеристику системы, если импульсная (переходная) характеристика описывается следующим уравнением (по вариантам).

4 Построить графически обе характеристики.

5 Сделать выводы о классе и динамических свойствах системы.

Практическая работа «Частотные характеристики»

1 Рассчитать амплитудо-частотную характеристику (АЧХ) системы, которая описывается передаточной функцией (по вариантам).

2 Рассчитать фазо-частотную характеристику (ФЧХ) системы.

3 Рассчитать амплитудо-фазо-частотную характеристику (АФХ) системы.

4 Построить графики всех частотных характеристик.

5 Сделать выводы о частотных свойствах системы.

Практическая работа «Анализ устойчивости системы»

1 Рассчитать устойчивость системы, которая описывается передаточной функцией по вариантам, корневым методом (по Ляпунову).

2 Рассчитать устойчивость системы по критерию Рауса-Гурвица.

3 Рассчитать устойчивость системы по критерию Михайлова.

4 Рассчитать устойчивость системы по критерию Найквиста.

5 Определить запас устойчивости указанной системы.

Практическая работа «Анализ качества управления»

1 По известной модели системы, приведенной по вариантам, подготовить расчетную таблицу моделирования переходного процесса.

2 Рассчитать переходной процесс в системе при изменении задающего воздействия.

3 Рассчитать переходной процесс в системе при изменении возмущающего воздействия.

4 Построить графики переходных процессов.

5 Определить по графикам переходных процессов показатели качества управления.

Раздел 3 Принципы управления, типовые законы регулирования

Практическая работа «Типовые законы регулирования»

1 Заменить в построенной ранее практической работе «Анализ качества управления» расчетной таблице моделирования переходного

процесса модель управляющей системы на модель П-регулятора. Рассчитать и построить график переходного процесса.

2 Сделать замену аналогично п.1 модели И-регулятора. Рассчитать и построить график переходного процесса.

3 Сделать замену аналогично п.1 модели ПИ-регулятора. Рассчитать и построить график переходного процесса.

4 Сделать замену аналогично п.1 модели ПИД-регулятора. Рассчитать и построить график переходного процесса.

5 Провести сравнительный анализ полученных переходных процессов по качеству управления.

Практическая работа «Синтез линейных систем управления»

1 Для объекта управления с заданной (по вариантам) передаточной функцией определить класс и динамические свойства.

2 Рассчитать основные динамические показатели объекта.

3 Выбрать на основании динамических показателей типовой закон регулирования.

4 Рассчитать настроечные параметры типового регулятора.

5 Построить структурную схему системы управления.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 1 Устойчивость системы. Теорема Ляпунова.
2 Типовые звенья САР. Классификация.
3 Статическая и динамические характеристики.
4 Типовые звенья. Колебательное звено.
5 Законы управления. П-закон.
6 Устойчивость системы. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица.
7 Структурная схема, соединения звеньев, передаточная функция.
8 Прямые показатели качества управления.
9 Функциональная схема системы управления.
10 Частотные характеристики.
11 Косвенные показатели качества управления.
12 Принцип управления по отклонению.
13 Запас устойчивости системы.
14 Динамические характеристики.
15 Комбинированный принцип управления.
16 Качество управления.
17 Математическое описание динамических систем.
18 Структурная схема, передаточная функция.
19 Типовые законы управления. ПИ-закон.
20 Устойчивость системы. Критерий устойчивости Михайлова.
21 Типовой ПИД-закон управления.
22 Устойчивость системы. Критерий устойчивости Найквиста.
23 Динамические характеристики системы.
24 Интегральные показатели качества.

25 Типовые законы управления. И-закон.
26 Комбинированный принцип управления.
27 Типовые звенья. Колебательное звено.