

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИМЭ



« 13 » февраля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ. 18.01 Автоматика

Код, название дисциплины

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки

Технология и Информатика

Программа бакалавриата / *прикладного бакалавриата* /

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД _____
(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 14.02.2019 г.)

для ОПОП 20____ год набора _____ на 2019 / 2020 учебный год
по направлению подготовки _____
(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) _____

Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № 6 от 14.02.2019 г.)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ИОТД
протокол № 5 от 19.01.2019 г. Можаров М. С. / _____
(Ф. И. О. зав. кафедрой) (Подпись)

Переутверждение на учебный год:

на 2020 / 2021 учебный год

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.2020 г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
протокол методической комиссии факультета № 6 от 6.02.2020 г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и общетехнических дисциплин
протокол № 5 от 19 декабря 2019г. Можаров М.С. / _____
(Ф. И. О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____.201__ г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____.20____ г. _____ / _____
(Ф. И. О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____.201__ г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____.20____ г. _____ / _____
(Ф. И. О. зав. кафедрой) (Подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	3
1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции	4
1.2 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации	5
3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины	6
3.1 Учебно-тематический план.....	6
3.2 Содержание занятий по видам учебной работы	7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Учебная литература	8
5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины	8
5.2.1 Программное обеспечение	8
5.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
6 Иные сведения и (или) материалы	9
6.1 Примерные темы письменных учебных работ	9
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	11

1 ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата / прикладного бакалавриата / (далее — ОПОП):

ПК-7 - способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности;

СПК-2 Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по технологии с использованием технических и технологических дисциплин

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 — Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Профессиональные компетенции	Педагогическая деятельность	ПК-7 - способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности
Специальные профессиональные компетенции	Специальные профессиональные компетенции	СПК-2 Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по технологии с использованием технических и технологических дисциплин

1.2 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 — Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-7 - способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	Знать: основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету; принципы организации учебно-исследовательской деятельности как вида внеурочной деятельности; основные способы организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. Уметь: использовать основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету, для организации сотрудничества обучающихся; уметь использовать принципы организации учебно-исследовательской деятельности; организовывать сотрудничество обучающихся для формирования мотивации к обучению;

Код и название компетенции	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; Владеть: опытом использования форм и методов обучения, выходящих за рамки учебных занятий по предмету; навыками организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;
СПК-2 Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по технологии с использованием технических и технологических дисциплин	Знать: содержание технических и технологических дисциплин, связанных с образовательной областью «Технология». Уметь: формировать содержание обучения по технологии на основе изученных технических и технологических дисциплин; ориентироваться в современных концепциях и последних достижениях технических и технологических дисциплин, формирующих содержание обучения по технологии; использовать достижения науки для обоснования применяемых методов обучения технологии; Владеть: основными приемами работы с профессиональными базами данных и другими информационными источниками по техническим и технологическим дисциплинам для разработки и реализации образовательных программ по технологии.

2 ОБЪЁМ И ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 4 — Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	72
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30
Аудиторная работа (всего):	30
в том числе:	
лекции	10
практические занятия, семинары	
практикумы	
лабораторные работы	20
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42

3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 — Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия			
			лекц.	лаб.		
Раздел 1. Классификация и характеристики элементов автоматике и измерительных преобразователей						
1.1	Классификация и характеристики элементов автоматике	4	2		2	УО
1.2	Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей	4	2		2	УО
Раздел 2. Элементы систем автоматике						
2.1	Измерительные элементы систем автоматике (датчики)	4	2		2	УО
2.2	Задающие устройства и устройства сравнения	4	2		2	УО
2.3	Усилители	4	2		2	
2.4	Переключающие устройства (реле)	2		2	2	УО-1
2.5	Исполнительные устройства	2		2	2	УО-1
Раздел 3. Элементы теории автоматического управления						
3.1	Типовые звенья САУ	6		2	4	УО-1
3.2	Соединение звеньев в САУ	8		4	4	УО-1
3.3	Синтез САУ или выбор типа регулятора	8		4	4	УО-1
3.4	Анализ устойчивости и качества работы САУ	8		4	4	УО-1
Раздел 4. Цифровые системы автоматического управления						
4.1	Цифровые системы автоматического управления	14		2	12	УО-1, ПР-4
	Промежуточная аттестация (зачет)				0	УО-3
ИТОГО по семестру 10		72	10	20	42	

УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 -

научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
Раздел 1 Классификация и характеристики элементов автоматики и измерительных преобразователей		
1.1	Классификация и характеристики элементов автоматики	Основные понятия. Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики. Динамический режим работы элементов
1.2	Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей	Общие сведения о преобразователях. Классификация измерительных преобразователей. Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Структурные схемы измерительных преобразователей. Унификация и стандартизация измерительных преобразователей
Раздел 2. Элементы систем автоматики		
2.1	Измерительные элементы систем автоматики (датчики)	Общие сведения. Датчики перемещений. Датчики скорости. Датчики температуры. Датчики давления.
2.2	Задающие устройства и устройства сравнения	Задающие устройства. Устройства сравнения
2.3	Усилители	Общие сведения. Магнитные усилители. Электромашинные усилители. Полупроводниковые усилители
Содержание лабораторных занятий		
Раздел 2. Элементы систем автоматики		
2.4	Переключающие устройства (реле)	Изучение конструкции и принципа действия различных типов реле.
2.5	Исполнительные устройства	Изучение конструкции и принципа действия исполнительных устройств различного типа.
Раздел 3. Элементы теории автоматического управления		
3.1	Типовые звенья САУ	Изучение дифференциальных уравнений, уравнений в операторной форме и передаточных функций типовых аппроксимирующих звеньев.
3.2	Соединение звеньев в САУ	Решение задач на преобразование САУ с типовыми соединениями аппроксимирующих звеньев.
3.3	Синтез САУ или выбор типа регулятора	Синтез САУ. Выбор закона регулирования, расчет настроек регулятора. Расчет выходной величины САУ.
3.4	Анализ устойчивости и качества работы САУ	Расчет показателей устойчивости с использованием критериев устойчивости.
Раздел 4. Цифровые системы автоматического управления		
4.1	Цифровые системы автоматического управления	Изучение логических элементов автоматики. Изображение основных логических элементов на схемах. Законы алгебры логики. Преобразователи АЦП. Преобразователи ЦАП. Аналоговые электронно-вычислительные машины. Цифровые электронно-вычислительные машины.
Промежуточная аттестация - зачет		

4 ПОРЯДОК ОЦЕНИВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 — Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Очная форма обучения

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведен ной шкалы)	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	0,5 балл - посещение 1-го лекционного занятия 1 балл - полный конспект 1-го лекционного занятия	2,5 - 5
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (10 работ).	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла - посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	10 – 20
		Реферат (по теме 4.1)	15 балла (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	29 – 55
Итого по текущей работе в семестре				41,5 – 80
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				10 – 20

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Учебная литература

Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08429-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454350>

5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины

5.2.1 Программное обеспечение

Таблица 8 — Информационные технологии и программное обеспечение аудиторных занятий и самостоятельной работы

Программа / система	Сведения о праве использования (лицензия, договор, сроки использования).	№ комп. классов
---------------------	--	-----------------

Программное обеспечение компьютеров: Операционные системы: Windows 7; Антивирусное ПО: Eset Endpoint Security 5.0.		
Офисное ПО		
Microsoft Office, Visio MS PowerPoint	Лицензия DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по сублицензионному договору №Tr000083174 от 12.04.2016г.	303/2
Браузеры и дополнения		
IE 8	Бесплатно	303/2
Mozilla Firefox	Бесплатно	303/2
Opera	Бесплатно	303/2
Google Chrome	Бесплатно	303/2
Специальное ПО для работы с компьютером лиц с ОВЗ		
NVDA	Бесплатно	303/2
Экранная лупа, экранная клавиатура	В составе операционной системы	303/2

5.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» - <http://www.window.edu.ru>
2. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <http://www.n-t.ru>

6 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

6.1 Примерные темы письменных учебных работ

Раздел 1. Классификация и характеристики элементов автоматизации и измерительных преобразователей

1. Этапы развития автоматических систем и их теории
2. Отличие автоматической системы от автоматизированной, привести примеры.
3. Классификация САУ.
4. Основные принципы регулирования и управления.
5. Функциональные схемы.
6. Основные элементы автоматических систем.
7. Характеристики элементов автоматических систем

Раздел 2. Элементы систем автоматизации

1. Классификация датчиков.
2. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков температуры.
3. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков давления.
4. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков перепада давления.
5. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков разряжения.
6. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков уровня.

7. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков расхода.
8. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков количества.
9. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков состава и свойств материалов.
10. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков освещенности.
11. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков веса.
12. Классификация усилителей.
13. Исполнительные механизмы, область назначения, принцип действия.
14. Регулирующие органы, область назначения, принцип действия.
15. Взаимосвязь между исполнительными механизмами и регулирующим органом.
16. Электромагнитные реле: переменного и постоянного тока, нейтральные и поляризованные.
17. Реле выдержки времени и программные устройства.
18. Выбор релейных элементов автоматики.

Раздел 3. Элементы теории автоматического управления

1. Регуляторы позиционного действия.
2. Регуляторы непрерывного действия.
3. Регуляторы импульсивного действия.
4. Регуляторы прямого действия.
5. Статические и динамические характеристики автоматических регуляторов.
6. Устройство автоматических регуляторов: аппаратного типа.
7. Устройство автоматических регуляторов: электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС),
8. Устройство автоматических регуляторов: пневматической системы "Старт".
9. Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.
10. Точность работы САР.
11. Методы расчета показателей качества в переходных режимах.
12. Моделирование САР.
13. Чувствительность САУ.
14. Логические элементы автоматики.

Раздел 4. Цифровые системы автоматического управления

1. Устройства сопряжения для сбора информации об изменяющихся дискретно или непрерывно параметрах объектов управления.
 2. Устройства сопряжения с исполнительными механизмами.
 3. Реализация алгоритмов, языки программирования.
- Реализация различных законов управления в микропроцессорных системах и в системах с управляющими компьютерами.
4. Особенности дискретного управления.
 5. Параметры импульсных элементов.
 6. Функциональные схемы цифровых систем, привести примеры.
 7. Преобразователи АЦП.
 8. Преобразователи ЦАП.
 9. Аналоговые электронно-вычислительные машины.
 10. Цифровые электронно-вычислительные машины.
 11. Микро-ЭВМ и микроконтроллеры.

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

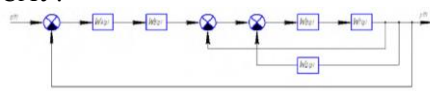
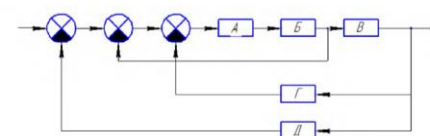
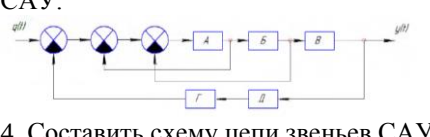
Семестр 10

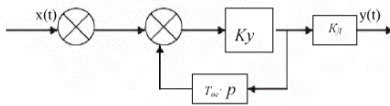
Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Раздел 1. Классификация и характеристики элементов автоматики и измерительных преобразователей		
1.1 Классификация и характеристики элементов автоматики	1. Элемент системы автоматического управления. 2. Типовые элементы системы автоматического управления. 3. Отличие генераторных и параметрических датчиков. 4. Функции, выполняемые различными элементами САУ. 5. Классификационные признаки различных типов элементов. 6. Статический и динамический коэффициенты преобразования. 7. Абсолютная и относительная погрешность элемента. 8. Порог чувствительности и зона нечувствительности элемента. 9. Виды переходных процессов характеризующие динамический режим работы элементов. 10. Время установления и постоянная времени элемента.	
1.2 Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей	1. Что представляют собой измерительный преобразователь, первичный преобразователь и датчик. 2. Виды энергии, используемые в преобразователях. 3. Основные требования, предъявляемые к преобразователям. 4. Классификация измерительных преобразователей? 5. Виды статических характеристик измерительных преобразователей. 6. Основная и дополнительная погрешности датчика. 7. Относительная приведенная погрешность и класс точности датчика. 8. Структурная схема, статическая характеристика и погрешность прямого (однократного) преобразования. 9. Схема последовательного прямого преобразования, его статическая характеристика и погрешность. 10. Дифференциальная схема преобразования и схема преобразования с обратной связью.	1. При проверке реостатного датчика влажности радиозонда были получены следующие данные: при изменении влажности от 10 до 60% выходное сопротивление датчика изменялось от 4,6 до 7,6 кОм. Определить среднюю чувствительность датчика для указанного диапазона влажности. 2. Определить чувствительность термобатареи, состоящей из 87 последовательно соединённых термопар. Чувствительность одной термопары равна 42 мкВ/град. 3. Определить класс точности сельсинов, если погрешность следования по часовой стрелке равна $+1,6^0$, а погрешность следования против часовой стрелки равна $+1,9^0$.

Раздел 2. Элементы систем автоматики		
2.1 Измерительные элементы систем автоматики (датчики)	1. Потенциометрический датчик, конструкция, принцип действия, область применений. Почему у проволочных датчиков имеется ступенчатая погрешность. 2. Индуктивный и индукционный датчики, конструкция, принцип действия, область применений. 3. Емкостной датчик, конструкция, принцип действия, область применений. 4. Фотоэлектрический датчик, конструкция, принцип действия, область применений. 5. Электроконтактный датчик, конструкция, принцип действия, область применений. 6. Путьевой выключатель, конструкция, принцип действия, область применений. 7. Центробежный датчик скорости и тахогенератор, конструкция, принцип действия, область применений. 8. Биметаллический датчик, конструкция, принцип действия, область применений. 9. Особенности, преимущества и недостатки термисторов. 10. Датчики усилия и давления, конструкция, принцип действия, область применений.	
2.2 Задающие устройства и устройства сравнения	1. Назначение задающего устройства в САУ. 2. Командоаппараты непрерывного действия. 3. Командоаппараты дискретного действия. 4. Кулачковые задающие устройства, поясните принцип действия и конструкцию. 5. Задающее устройство, выполненное по релейной схеме, поясните принцип действия и конструкцию. 6. Функция устройств сравнения в составе САУ. 7. Схема сравнения механических величин.	1. Поясните работу электрической мостовой схемы сравнения. 2. Проведите сравнение функциональных возможностей командоаппараты непрерывного и дискретного действия.
2.3 Усилители	1. Назначение усилителей в составе САУ и их основные характеристики. 2. Принцип действия и характеристики однотактного магнитного усилителя. 3. Схема и преимущества двухтактного магнитного усилителя. 4. Принцип действия электромашиного усилителя и его статическая характеристика.	1. Изобразите и объясните схему магнитного усилителя. 2. Изобразите и объясните схему двухтактного магнитного усилителя. 3. Изобразите и объясните схему усилителя на биполярном транзисторе. 4. Изобразите и объясните схему операционного усилителя: универсального. 5. Изобразите и объясните схему операционного усилителя: прецизионного.

	5. Принцип действия электромашиного усилителя с поперечным полем. 6. Схема усилителя на биполярном транзисторе. 7. Принцип действия усилителя на полевом транзисторе и его частотная характеристика. 8. Особенности построения операционных усилителей: универсальных, прецизионных, регулируемых, мощных высоковольтных. 9. Операционные усилители в моделировании математических операций. 10. Особенности построения электрометрических и измерительных усилителей. 11. Принципы построения многокаскадных усилителей. 12. Принципы построения усилителей мощности и их основные параметры.	
2.4 Переключающие устройства (реле)	1. Основные свойства реле. 2. Нейтральное электромагнитное реле постоянного тока, конструкция и принцип действия. 3. Основные этапы работы реле. 4. Тяговые и электромеханические характеристики реле. 5. Реле переменного тока, конструкция и принцип действия. 6. Поляризованное электромагнитное реле, конструкция и принцип действия. 7. Методы и средства дуго- и искрогашения на контактах реле. 8. Реле времени, конструкция и принцип действия. 9. Реле времени с механическим замедлением, конструкция и принцип действия. 10. Тепловое реле, конструкция и принцип действия.	
2.5 Исполнительные устройства	1. Схемы работы, включения и реверсирования серводвигателя постоянного тока. 2. Торможение серводвигателя постоянного тока и для чего применяется мостовая схема его включения. 3. Схема включения серводвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. 4. Линеаризация характеристики управления серводвигателя, управляемого поляризованным реле. 5. Принцип работы в качестве серводвигателя двухфазного	

	асинхронного двигателя с полым ротором. 6. Гидравлический двигатель, его преимущества. 7. Использование гидродвигатель в качестве гидроусилителя. 8. Различия работы гидродвигателей при наличии в них и отсутствии обратной связи. 9. Схема конструкции и принцип работы серводвигателя с электромагнитными муфтами. 10. Шаговый сервопривод, конструкция и принцип действия.	
Раздел 3. Элементы теории автоматического управления		
3.1 Типовые звенья САУ	1. Статический и динамический режимы работы объекта. Типовые возмущающие воздействия. 2. Аperiodическое звено, его частотные характеристики. 3. Интегрирующее звено, его частотные характеристики. 4. Колебательное звено, его частотные характеристики. 5. Колебательное звено, его частотные характеристики. 6. Аperiodическое звено 2-го порядка, его частотные характеристики. 7. Пропорциональное звено, его частотные характеристики.	1. Приведите примеры физических объектов, описываемых аperiodическим звеном. 2. Приведите примеры физических объектов, описываемых интегрирующим (астатическим) звеном. 3. Приведите примеры физических объектов, описываемых колебательным звеном. 4. Приведите примеры физических объектов, описываемых аperiodическим звеном 5. Приведите примеры реализации пропорционального звена. 6. Определить передаточные функции звеньев. К какому типу относится каждое динамическое звено. А $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = k x_{\text{вх}} ; k = 2 ; T_1 = 0,3 ; T_2^2 = 0,14$ Б $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}} ; k = 5 ; T = 2$ В $T x_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} ; k = 1 ; T = 0,5$ Г $x_{\text{вых}} = k x_{\text{вх}} ; k = 10$ Д $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}} ; k = 4 ; T = 1 ;$
3.2 Соединение звеньев в САУ	1. Выходной сигнал и передаточная функция системы с последовательным соединением звеньев. 2. Выходной сигнал и передаточная функция системы с параллельно-согласованных звеньев. 3. Выходной сигнал и передаточная функция системы с параллельно-встречным соединением звеньев при отрицательной и положительной обратных связях. 4. Правила определения уравнение передаточной функции САУ со сложным соединением элементов.	1. Определить передаточные функции САУ.  2. Определите передаточную функцию САУ.  3. Определите передаточную функцию САУ.  4. Составить схему цепи звеньев САУ по имеющейся экспериментальной кривой разгона.

3.3 Синтез САУ или выбор типа регулятора	1. Схема и назначение основных элементов типовой промышленной САУ. 2. Отличие укрупненной схемы САУ и типовой промышленной схемы. 3. Особенности работы САУ при наличии отрицательной и положительной обратных связей. 4. Назначение в САУ отрицательной и положительной обратной связи. 5. Место регулятора в САУ. 6. Виды регуляторов используемые в промышленных САУ. 7. Параметры настройки регулятора. 8. Графики процессов регулирования параметров статического объекта в системах с П-, И-, ПИ- и ПИД-регуляторами.	1. Определить передаточную функцию и построить частотные характеристики соединения динамических звеньев при следующих числовых значениях параметров: $T_{oc}= 0,001$ $K_y=1,8$; $k_d=1,5$; обратная связь - отрицательная  2. Установите соответствие <table><tr><th>Вид регулятора</th><th>Дифференциальное уравнение в операторной форме</th></tr><tr><td>1. П - регулятор</td><td>А. $\frac{K_y}{p}$</td></tr><tr><td>2. И- регулятор</td><td>Б. $K_d(1+T_i p)$</td></tr><tr><td>3. ПИ - регулятор</td><td>В. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p})$</td></tr><tr><td>4. ПД - регулятор</td><td>Г. K_y</td></tr><tr><td>5. ПИД - регулятор</td><td>Д. $x(p) = \frac{(K_p + K_i + K_d p)}{p} y(p)$</td></tr><tr><td></td><td>Е. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p} + T_d p)$</td></tr></table>	Вид регулятора	Дифференциальное уравнение в операторной форме	1. П - регулятор	А. $\frac{K_y}{p}$	2. И- регулятор	Б. $K_d(1+T_i p)$	3. ПИ - регулятор	В. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p})$	4. ПД - регулятор	Г. K_y	5. ПИД - регулятор	Д. $x(p) = \frac{(K_p + K_i + K_d p)}{p} y(p)$		Е. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p} + T_d p)$
Вид регулятора	Дифференциальное уравнение в операторной форме															
1. П - регулятор	А. $\frac{K_y}{p}$															
2. И- регулятор	Б. $K_d(1+T_i p)$															
3. ПИ - регулятор	В. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p})$															
4. ПД - регулятор	Г. K_y															
5. ПИД - регулятор	Д. $x(p) = \frac{(K_p + K_i + K_d p)}{p} y(p)$															
	Е. $K_d(1 + \frac{1}{T_i p} + T_d p)$															
3.4 Анализ устойчивости и качества работы САУ	1. Графики процессов регулирования в САУ с регуляторами недостаточной, избыточной и необходимой мощности. 2. Статическая ошибка САУ, в каких системах она наблюдается. 3. Динамическая ошибка САУ. 4. Время регулирования, перерегулирование и степень затухания в процессе регулирования. 5. Обобщенный интегральный среднеквадратический показатель качества процесса регулирования. 6. Устойчивость САУ, показателями ее определения. 7. Критерии устойчивости САУ.	1. При регуляторах какой мощности работа САУ будет устойчивой, неустойчивой и почему? 2. Назовите какие на практике используются виды оптимальных процессов регулирования, приведите примеры. 3. Определите качество САУ методом трапеций.														
Раздел 4. Цифровые системы автоматического управления																
4.1 Цифровые системы автоматического управления	1. Назначение ЭВМ в составе САУ, схема цифровой САУ. 2. Назначение АЦП и ЦАП в цифровой САУ. 3. Квантование сигналов по времени и уровню в цифровых САУ. 4. Логические элементы в автоматике. 5. Логические операции релейно-контактными элементами. 6. Законы алгебры логики. 7. Бесконтактные логические элементы. 8. Числовое программное управление, преимущества применения СЧПУ в машиностроении. 9. Позиционное, прямоугольное и контурное управления в СЧПУ. 10. Автоматический робот-манипулятор.	1. Изобразите логические элементы на схемах. 2. Поясните функциональную схему СЧПУ токарного станка. 3. Поясните функциональную схема управления роботом-манипулятором. 4. Поясните работу системы с центральной управляющей микроЭВМ.														

	11. Виртуальная структура системы управления с центральной микро-ЭВМ. 12. Система с автономными управляющими микроЭВМ (микроконтроллерами). 13. Принцип действия многомикропроцессорной системы управления. 14. Варианты топологии цифровых систем управления. 15. Типовая одноконтурная система управления с микроэвм.	
--	--	--

Составитель: О. А. Кравцова, к.техн.наук, доцент кафедры информатики и общетехнических дисциплин.