

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 77,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Решение задач Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение принципов действия и построения (технической реализации) автоматических систем управления.

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ автоматического управления нормальными режимами работы синхронных генераторов (блоков генератор-трансформаторов), а также технического исполнения соответствующих автоматических управляющих устройств и систем;;
- изучение теоретических основ противоаварийного автоматического управления в энергосистемах, а также технической реализации устройств и систем противоаварийной автоматики;;
- получение информации об элементной базе устройств и систем автоматики;;
- приобретение навыков определения возможных вариантов выполнения автоматики различных энергообъектов для проектирования устройств и систем автоматики управления нормальными и аварийными режимами;;
- приобретение навыков анализировать, эксплуатировать и создавать устройства автоматики;;
- приобретение первичных навыков работы с устройствами автоматики электроэнергетических систем..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике	ИД-1ПК-3 Применяет математический аппарат для разработки автоматических систем	знать: - Методы преобразования типовых звеньев АСР и их соединений; - Основные характеристики АСР; - Критерии устойчивости АСР. уметь: - снимать характеристики АСР; - производить оценку устойчивости АСР; - производить оценку качества регулирования; - производить настройку параметров АСР; - применение программных методов для решения задачи настройки параметров АСР; - применять возможности среды моделирования для исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы теории электротехники;
- знать электрические машины, принцип действия и характеристики;
- знать электромагнитные и электромеханические процессы.
- уметь составлять и решать дифференциальные уравнения;
- уметь преобразовывать структурные схемы;
- уметь анализировать результаты

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Общие теоретические положения.	14	1	4	2	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №1 необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Общие теоретические положения" материалу.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Общие теоретические положения" и подготовка к контрольной работе №1</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (2 часа) [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 396 с.], стр. 39-67</p>	
1.1	Общие теоретические положения.	14		4	2	2	-	-	-	-	-	6	-		
2	Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.	14		4	2	2	-	-	-	-	-	6	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защите лабораторной работе №1</p>
2.1	Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.	14		4	2	2	-	-	-	-	-	6	-		<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №2 необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Структурные схемы аналоговых и</p>

													цифровых АСР, их описание" материалу. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание" и подготовка к контрольной работе №2 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (2 часа) [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008 . – 396 с.], стр. 39-67, стр.71-106.
3	Преобразование структурных схем.	18	6	2	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защите лабораторной работе №2
3.1	Преобразование структурных схем.	18	6	2	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Преобразование структурных схем" и подготовка к контрольной работе №3 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (8 часов) [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008 . – 396 с.], стр. 71-106.
4	Основы теории устойчивости функционирования АСР.	18	6	2	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защите лабораторной работе №3
4.1	Основы теории устойчивости функционирования АСР.	18	6	2	2	-	-	-	-	-	8	-	Изучение материалов по разделу "Основы теории устойчивости функционирования АСР" и подготовка к контрольной работе №4 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (12 часа), [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008 . – 396 с.], стр. 106-133
5	Качество процесса	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение</u>

	регулирования.														<u>теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа), [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 396 с.], стр. 133-212
5.1	Качество процесса регулирования.	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-			
6	Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-			<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа) [Ротач В. Я. - Теория автоматического управления. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 396 с.], стр. 133-212
6.1	Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-			
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-				33.5
	Всего за семестр	144.0	32	16	16	-	2	-	-	0.5	44				33.5
	Итого за семестр	144.0	32	16	16		2		-	0.5					77.5

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие теоретические положения.

1.1. Общие теоретические положения.

Основные виды автоматических систем управления и регулирования (АСУ и АСР). Функциональные схемы. Методы анализа АСУ. Математическое описание линейных и нелинейных системы управления. Непрерывное преобразование Лапласа. Понятия передаточных функций, переходных и частотных характеристик АСР, их экспериментальное получение. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Понятия передаточных функций, переходных и частотных характеристик ЦАСР, их экспериментальное получение..

2. Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.

2.1. Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.

Типовые звенья аналоговых и цифровых АСР, их уравнения и основные характеристики: временные и частотные, логарифмические частотные характеристики. Особенности частотных характеристик цифровых звеньев. Соединение типовых звеньев, получение эквивалентных передаточных функций, переходных и частотных характеристик. Примеры соединений типовых звеньев..

3. Преобразование структурных схем.

3.1. Преобразование структурных схем.

Разомкнутые и замкнутые АСР, их передаточные функции. Общие правила преобразования. Преобразование многоконтурных схем в одноконтурные. Применение теории графов для преобразования многоконтурных схем. Особенности преобразования цифровых АСР. Статические и астатические АСР. Коэффициенты статизма. Условие астатичности..

4. Основы теории устойчивости функционирования АСР.

4.1. Основы теории устойчивости функционирования АСР.

Уравнения движений АСР. Понятие статической и динамической устойчивости. Необходимое и достаточное условие статической устойчивости. Методы анализа устойчивости, алгебраические и частотные критерии устойчивости аналоговых АСР. Определение областей устойчивости. Метод Д-разбиения по одному и двум параметрам. Анализ устойчивости цифровых автоматических систем. Простейшие способы коррекции неустойчивых систем, параллельная и последовательная коррекция. Применение способов коррекции.

5. Качество процесса регулирования.

5.1. Качество процесса регулирования.

Основные характеристики процесса регулирования и параметры переходного процесса. Корневые и частотные методы оценки качества переходных процессов. Коррекция АСР для получения нужного качества переходного процесса..

6. Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.

6.1. Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.

Типы регулируемых объектов и регуляторов электроэнергетических систем. Аналоговые и цифровые регуляторы. Законы регулирования, передаточные функции и свойства регуляторов..

3.3. Темы практических занятий

1. Методы анализа автоматических систем регулирования (АСР), действия с комплексными числами.;
2. Типовые звенья АСР и их характеристики.;
3. Соединения типовых звеньев.;
4. Преобразование структурных схем АСР.;
5. Статические и астатические АСР, их характеристики.;
6. Проверка устойчивости АСР разными критериями.;
7. Построение областей устойчивости.;
8. Коррекция АСР для получения устойчивости..

3.4. Темы лабораторных работ

1. Анализ типовых звеньев АСР (4 часа).;
2. Устойчивость стационарных систем автоматического управления (4 часа).;
3. Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора (4 часа).;
4. Исследование свойств адаптивного регулятора (4 часа)..

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие теоретические положения."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Преобразование структурных схем"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы теории устойчивости функционирования АСР"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Качество процесса регулирования"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Характеристики регулируемых объектов и регуляторов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
Критерии устойчивости АСР	ИД-1ПК-3				+			Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2. "Устойчивость стационарных систем автоматического управления"
Основные характеристики АСР	ИД-1ПК-3						+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3. "Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора"
Методы преобразования типовых звеньев АСР и их соединений	ИД-1ПК-3			+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1. "Анализ типовых звеньев АСР"
Уметь:								
применять возможности среды моделирования для исследования	ИД-1ПК-3	+		+			+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2. "Устойчивость стационарных систем автоматического управления"
применение программных методов для решения задачи настройки параметров АСР	ИД-1ПК-3	+					+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3. "Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора"
производить настройку параметров АСР	ИД-1ПК-3	+	+		+			Решение задач/Контрольная работа №1. "Определение передаточных функций схемы. Анализ типовых звеньев"
производить оценку качества регулирования	ИД-1ПК-3						+	Решение задач/Контрольная работа №4. "Показатели качества регулирования АСР. Определение областей устойчивости"
производить оценку устойчивости АСР	ИД-1ПК-3				+			Решение задач/Контрольная работа №3. "Методы анализа устойчивости, алгебраические и частотные критерии устойчивости аналоговых АСР"
снимать характеристики АСР	ИД-1ПК-3						+	Решение задач/Контрольная работа №2. "Соединение типовых звеньев"

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Защита лабораторной работы №1. "Анализ типовых звеньев АСР" (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. "Устойчивость стационарных систем автоматического управления" (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3. "Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора" (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. "Определение передаточных функций схемы. Анализ типовых звеньев" (Решение задач)
2. Контрольная работа №2. "Соединение типовых звеньев" (Решение задач)
3. Контрольная работа №3. "Методы анализа устойчивости, алгебраические и частотные критерии устойчивости аналоговых АСР" (Решение задач)
4. Контрольная работа №4. "Показатели качества регулирования АСР. Определение областей устойчивости" (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач. Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки. Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины. Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления : учебник для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)" / В. Я. Ротач . – 5-е изд., перераб. и доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 396 с. - ISBN 978-5-383-00326-8 .;
2. Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах : учебник для вузов по специальности 140203 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления 140200 "Электроэнергетика" и по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / В. Ф. Коротков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 416 с. - ISBN 978-5-383-00771-6 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5351.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-205, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для самостоятельной работы	Д-114, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный

	Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Д-108, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ"	кресло рабочее, стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
	Д-106, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	Д-210, Помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ	кресло рабочее, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	Д-208, Помещение кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютер персональный
	Д-211, Помещение кафедры РЗиАЭ	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютер персональный, принтер
	г-101в-3, Рабочее помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-103/2, Склад кафедры РЗиАЭ	компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления и системы автоматического управления

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1. "Определение передаточных функций схемы. Анализ типовых звеньев" (Решение задач)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1. "Анализ типовых звеньев АСР" (Лабораторная работа)
- КМ-3 Контрольная работа №2. "Соединение типовых звеньев" (Решение задач)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №2. "Устойчивость стационарных систем автоматического управления" (Лабораторная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №3. "Методы анализа устойчивости, алгебраические и частотные критерии устойчивости аналоговых АСР" (Решение задач)
- КМ-6 Контрольная работа №4. "Показатели качества регулирования АСР. Определение областей устойчивости" (Решение задач)
- КМ-7 Защита лабораторной работы №3. "Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора" (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	4	6	6	13	14	16	16
1	Общие теоретические положения.								
1.1	Общие теоретические положения.		+			+			+
2	Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.								
2.1	Структурные схемы аналоговых и цифровых АСР, их описание.		+						
3	Преобразование структурных схем.								
3.1	Преобразование структурных схем.			+		+			
4	Основы теории устойчивости функционирования АСР.								
4.1	Основы теории устойчивости функционирования АСР.		+			+	+		
5	Качество процесса регулирования.								
5.1	Качество процесса регулирования.							+	+
6	Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.								

6.1	Характеристики регулируемых объектов и регуляторов.			+	+			+
	Вес КМ, %:	10	15	15	15	15	15	15