

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Системы автоматизированного проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.23</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 42 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>6 семестр - 12 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 87,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сидорова Е.Ю.
	Идентификатор	R0dee6ce9-SidorovaYY-923dc6a8

(подпись)


Е.Ю. Сидорова

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135


(подпись)

И.Н. Андреева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

(подпись)

В.В. Топорков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ теории автоматического управления для последующего использования на практике при решении задач проектирования, анализа и синтеза систем автоматического управления

### Задачи дисциплины

- освоение основных принципов построения систем управления;
- изучение различных способов описания систем автоматического управления (САУ);
- освоение методов анализа и синтеза систем управления;
- знакомство с программными комплексами, предназначенными для моделирования и исследования систем автоматического управления.

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
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИД-3опк-7 Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии цифровых электронных устройств и средств вычислительной техники	знать: - методы анализа и синтеза линейных систем автоматического управления; - основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления.  уметь: - пользоваться средствами системы MATLAB/Simulink, предназначенными для моделирования и исследования систем автоматического управления; - применять методы расчета систем управления при детерминированных воздействиях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы автоматизированного проектирования (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Для освоения дисциплины необходимо знание алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, электротехники

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	Основные понятия, цели и принципы автоматического управления	11	6	3	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 9-20 [2], стр. 5-35 [3], стр. 4-43	
1.1	Основные понятия, цели и принципы автоматического управления	11		3	2	-	-	-	-	-	-	-	6		-
2	Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления	7		3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к защите лабораторной работы № 1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 21-31
2.1	Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления	7		3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3	Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов	37		13	6	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе № 1 «Частотные характеристики минимально-фазовых систем автоматического управления» <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №№ 2, 3 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
3.1	Временные и частотные	37		13	6	-	-	-	-	-	-	-	18	-	

	характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов												[1], стр. 31-56 [2], стр. 54-108, 113-118 [4], стр. 8-15 [5], стр. 3-27
4	Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование	12	4	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к защите лабораторной работы № 1 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
4.1	Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование	12	4	2	-	-	-	-	-	-	6	-	[1], стр. 56-66 [2], стр. 109-141
5	Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления	25	13	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Подготовка к контрольной работе № 2 «Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления» <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.1	Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления	25	13	-	-	-	-	-	-	-	12	-	[1], стр. 88-104, 112-113 [2], стр. 142-169
6	Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления	10	4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к защите лабораторной работы № 1 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
6.1	Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления	10	4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	[1], стр. 123-160 [2], стр. 181-208, 215-246
7	Синтез линейных	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение</u></b>

	непрерывных систем автоматического управления												<i><b>теоретического материала:</b></i> Изучение дополнительного материала по разделу "Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления"
7.1	Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [1], стр. 161-209 [2], стр. 247-260
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	42	12	-	-	2	-	-	0.5	54	33.5	
	Итого за семестр	144.0	42	12	-	2	-	-	0.5		87.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Основные понятия, цели и принципы автоматического управления

#### 1.1. Основные понятия, цели и принципы автоматического управления

Основные понятия теории автоматического управления. Блок-схема системы автоматического управления (САУ). Типы воздействий и объектов управления. Функциональная схема САУ и ее элементы. Классификация систем автоматического управления. Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению, комбинированный; их преимущества и недостатки. Типовые законы управления. Пример САУ – система стабилизации скорости вращения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением..

### 2. Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления

#### 2.1. Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления

Прямое и обратное преобразования Лапласа в теории автоматического управления. Преобразование Фурье и его физический смысл. Математические модели САУ. Типы моделей. Принцип суперпозиции в линейных системах. Линеаризация нелинейных математических моделей. Формы представления моделей систем: модель «вход-выход» и модель в форме уравнений состояния. Связь между указанными формами представления моделей. Понятия управляемости и наблюдаемости САУ. Критерии управляемости и наблюдаемости Р. Калмана. Пример составления математической модели в форме уравнений состояния..

### 3. Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов

#### 3.1. Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов

Понятие динамического звена. Типовые динамические звенья. Характеристики динамических звеньев (систем): уравнения динамики, уравнения статики, передаточная функция, переходная функция, весовая функция. Связь между указанными характеристиками. Частотные характеристики динамических звеньев и систем: комплексный коэффициент усиления, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазочастотная характеристика (ФЧХ), логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ), амплитудно-фазовая характеристика (годограф). Физический смысл АЧХ и ФЧХ. Связь между комплексным коэффициентом усиления звена и его передаточной функцией. Примеры определения временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев. Минимально- и неминимально-фазовые звенья. Соотношение Боде. Неустойчивые звенья. Звенья с распределенными параметрами. Характеристики звеньев с произвольной передаточной функцией..

### 4. Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование

#### 4.1. Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование

Структурная схема САУ и ее элементы. Способы соединения звеньев. Правила преобразования структурных схем. Соотношения между передаточными функциями для

разомкнутых и замкнутых систем. Методика составления структурной схемы (на примере электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением)..

### 5. Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления

#### 5.1. Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления

Понятие устойчивости САУ (по входному воздействию и по начальным условиям). Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости: Гурвица, Ляпунова-Шипара и Рауса. Принцип аргумента. Частотные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста и логарифмический частотный критерий устойчивости. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе. Структурно-неустойчивые системы..

### 6. Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления

#### 6.1. Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления

Показатели качества линейных непрерывных САУ в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки. Нахождение статической и кинетической ошибок для статической и астатической систем. Прямые показатели качества переходного процесса в линейной непрерывной системе автоматического управления. Косвенные показатели качества переходного процесса. Критерий качества переходного процесса в замкнутой системе по частотным характеристикам разомкнутой системы..

### 7. Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления

#### 7.1. Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления

Постановка задачи синтеза. Синтез корректирующего устройства методом логарифмических амплитудно-частотных характеристик: этапы синтеза, правила построения желаемой ЛАЧХ скорректированной системы, определение передаточной функции корректирующего устройства при различных видах коррекции (последовательной, параллельной и коррекции с помощью обратной связи)..

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Принципы автоматического управления;
2. Исследование временных и частотных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления в среде MATLAB/Simulink;
3. Построение частотных характеристик линейных непрерывных систем автоматического управления.

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов раздела "Основные понятия, цели и принципы автоматического управления"
2. Обсуждение материалов раздела "Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления"



3. Обсуждение материалов раздела "Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов"
4. Обсуждение материалов раздела "Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование"
5. Обсуждение материалов раздела "Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления"
6. Обсуждение материалов раздела "Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления"
7. Обсуждение материалов раздела "Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления"

### **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	7		
<b>Знать:</b>										
основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>	+	+		+			+		Лабораторная работа/Выполнение лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления» Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления»
методы анализа и синтеза линейных систем автоматического управления	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>				+			+	+	Контрольная работа/«Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления»
<b>Уметь:</b>										
применять методы расчета систем управления при детерминированных воздействиях	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>			+	+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 3 «Построение частотных характеристик линейных непрерывных систем автоматического управления» Контрольная работа/«Частотные характеристики минимально-фазовых систем автоматического управления»
пользоваться средствами системы MATLAB/Simulink, предназначенными для моделирования и исследования систем автоматического управления	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>				+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 2 «Исследование временных и частотных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления в среде MATLAB/Simulink»

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **6 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Выполнение лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления» (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. «Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления» (Контрольная работа)
2. «Частотные характеристики минимально-фазовых систем автоматического управления» (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы № 2 «Исследование временных и частотных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления в среде MATLAB/Simulink» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы № 3 «Построение частотных характеристик линейных непрерывных систем автоматического управления» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №6)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Д. П. Ким- "Теория автоматического управления", Издательство: "Физматлит", Москва, 2007 - (312 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69278;>
2. Теория автоматического управления : учебник по автоматике и телемеханике, вычислительной и информационно-измерительной технике / Л. С. Гольдфарб, и др. ; Ред. А. В. Нетушил . – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Высшая школа, 1976 . – 400 с.;
3. Основы теории управления. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Основы автоматического управления" по направлениям "Автоматизация и управление", "Информатика и вычислительная техника", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Хризолитова, Т. В. Ягодкина, О. С. Колосов, О. А. Бондин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 72 с. - ISBN 978-5-383-00202-5 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=906](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=906);

4. Исследование линейных непрерывных систем автоматического управления : Лабораторный практикум по курсу "Теория автоматического управления" по направлениям "Автоматизация и управление", "Информатика и вычислительная техника", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / О. А. Бондин, Т. В. Ягодкина, С. А. Хризолитова, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 19 с.;
5. Исследование САУ с использованием прикладного пакета MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Основы автоматического управления" по направлениям "Автоматизация и управление", "Информатика и вычислительная техника", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Т. В. Ягодкина, С. А. Хризолитова, В. М. Беседин, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 80 с. - ISBN 978-5-383-00076-2 ..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows;
3. Matlab;
4. Майнд Видеоконференции.

## 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Ж-502, Лекционная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	М-304а/1, Учебная лаборатория моделирования систем и анализа данных	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный

	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-306, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-305, Преподавательская каф. "УиИ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-309, Кладовая	стол, стул, шкаф для хранения инвентаря

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы теории управления

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Выполнение лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления»  
(Лабораторная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы № 1 «Принципы автоматического управления»  
(Лабораторная работа)
- КМ-3 «Частотные характеристики минимально-фазовых систем автоматического управления»  
(Контрольная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы № 2 «Исследование временных и частотных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления в среде MATLAB/Simulink»  
(Лабораторная работа)
- КМ-5 Защита лабораторной работы № 3 «Построение частотных характеристик линейных непрерывных систем автоматического управления» (Лабораторная работа)
- КМ-6 «Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления»  
(Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	11	12	13	13
1	Основные понятия, цели и принципы автоматического управления							
1.1	Основные понятия, цели и принципы автоматического управления		+	+				
2	Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления							
2.1	Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления		+	+	+		+	
3	Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов							
3.1	Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов				+	+	+	+
4	Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование							
4.1	Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование		+	+				

5	Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления						
5.1	Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления						+
6	Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления						
6.1	Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления	+	+				+
7	Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления						
7.1	Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления						+
Вес КМ, %:		5	15	25	15	15	25