

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 21.06.2026 15:25:45

Университет: Московский политехнический институт  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

## **Кафедра Информационных технологий и систем управления**



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Теория автоматического управления»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>27.03.04 «Управление в технических системах»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<b>«Интеллектуальные системы и средства автоматизированных систем»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>
Год начала обучения	<b>2026</b>

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Олаев Виталий Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026 г.).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Теория автоматического управления» являются:

освоение основных принципов построения и функционирования автоматических систем управления на базе современных математических методов и технических средств.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- изучения принципов автоматического управления, типов систем автоматического управления, используемых в технике, математического аппарата исследования линейных САУ, основных элементов и характеристик САУ, методов анализа САУ на устойчивость и качество управления, способов корректировки свойств линейных САУ;

- основной теоретической базы для системного анализа и синтеза любых автоматических и автоматизированных систем, используемых во всех областях техники;

- исследования систем автоматического регулирования во временной и частотной областях;

- повышения эффективности использования потенциальных возможностей объекта управления;

- исключения непосредственного участия человека в управлении производственными процессами и другими техническими объектами.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации

40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	В	Ввод в действие АСУП	5	Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	В/02.5	5
			5	Техническое обслуживание АСУП	В/03.5	
	С	Разработка	6	Определение	С/01.6	6
		АСУП		целесообразности автоматизации процессов управления в организации		
		АСУП	6	Разработка информационного обеспечения АСУП	С/02.6	6
		АСУП	6	Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	С/03.6	6
		АСУП	6	Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	С/04.6	6

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие  УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и	<i>на уровне знаний:</i> знать методы системного и критического анализа; <i>на уровне умений:</i> уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; <i>на уровне навыков:</i> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; ----- <i>на уровне знаний:</i> знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.

		<p>ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p>	<p><i>на уровне умений:</i> уметь разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p> <p>-----</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать основные принципы и методы построения систем управления.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники</p>
<p>Оценка эффективности результатов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>	<p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать системы управления разработанных на основе математических методах</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;</p> <p>-----</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать методы системного и критического анализа;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и систем управления.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p> <p>-----</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать методики разработки</p>

		компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.	стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; <i>на уровне умений:</i> уметь разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <i>на уровне навыков:</i> навыками применения современных программных средств для проектирования и моделирования систем управления
Использование профессиональных навыков на основе современных технологий	ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Знает системы автоматизированного проектирования.	<i>на уровне знаний:</i> знать основные принципы и методы построения систем управления. <i>на уровне умений:</i> уметь производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления. <i>на уровне навыков:</i> стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления. -----
		ОПК-7.2 Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники.	<i>на уровне знаний:</i> знать принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчета и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;. <i>на уровне умений:</i> уметь применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; <i>на уровне навыков:</i> принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; -----
		ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем	<i>на уровне знаний:</i> знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования

		автоматизации управления.	и	математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления. <i>на уровне умений:</i> уметь использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления. <i>на уровне навыков:</i> навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления
--	--	---------------------------	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.23 «Теория автоматического управления» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина «Теория автоматического управления» преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре, по заочной форме – в 5-м семестре.

Дисциплина «Теория автоматического управления» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1, ОПК-4, ОПК-7 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Теория автоматического управления» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин Математика, Физика, Информатика, Введение в специальность, Инженерная и компьютерная графика, Учебная практика: ознакомительная практика, Теоретическая механика, Информационные технологии, Дискретная математика и является предшествующей для изучения дисциплин Вычислительные машины, системы и сети, Производственная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика), Вычислительная математика, Разработка технической документации на ПО, Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 4-м семестре, по заочной форме экзамен в 5-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>6 з.е. - 216 ак.час</b>	<b>216 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>73</b>	<b>73</b>
<i>Лекции</i>	36	36
<i>Лабораторные занятия</i>	18	18
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>107</b>	<b>107</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 5 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>6 з.е. - 216 ак.час</b>	<b>216 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	6	6
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>188</b>	<b>188</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 9 часов	Экзамен – 9 часов

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**4.1. Учебно-тематический план**

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики	6	2	2	17	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования	6	2	2	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	6	2	2	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний	6	4	4	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем	6	4	4	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 6. Использование Z-преобразования	6	4	4	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Консультации	1			-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Курсовая работа (курсовой проект)	-				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Контроль (экзамен)	36				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
<b>ИТОГО</b>	<b>73</b>			<b>107</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики	2	-	2	30	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования	-	2	-	30	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	2	-	2	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний	-	2	-	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем	2	-	2	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Тема 6. Использование Z-преобразования	-	2	-	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Консультации	1			-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Курсовая работа (курсовой проект)	-				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Контроль (экзамен)	9				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>			<b>188</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики

Определение линеаризации и её значение в анализе САУ.

Методы линеаризации нелинейных дифференциальных уравнений.

Динамические звенья: определение, классификация и основные характеристики.

Построение математических моделей динамических звеньев: передаточные функции и их использование.

Анализ временных характеристик динамических звеньев.

## **Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования**

Определение устойчивости и её важность в системах автоматического управления.

Критерии устойчивости: критерий Рурье, критерий Никуист, критерий Ляпунова.

Оценка качества регулирования: статические и динамические характеристики.

Методы улучшения качества регулирования: оптимизация параметров системы.

## **Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний**

Определение нелинейных систем и их отличия от линейных.

Понятия автоколебаний и их роль в НСАУ.

Методы точного анализа устойчивости: метод фазового портрета, метод Ляпунова.

Исследование наличия и устойчивости автоколебаний в нелинейных системах.

## **Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний**

Обзор приближенных методов анализа НСАУ.

Методы малых параметров и их применение.

Метод асимптотического анализа в исследовании устойчивости.

Применение численных методов для оценки устойчивости и автоколебаний.

## **Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем**

Определение и характеристики качества регулирования в НСАУ.

Анализ разносных уравнений и их применение в линейных импульсных системах.

Методы оценки динамических характеристик нелинейных процессов регулирования.

Примеры применения разносных уравнений в системах автоматического управления.

## **Тема 6. Использование Z-преобразования**

Определение Z-преобразования и его роль в теории автоматического управления.

Методы применения Z-преобразования для анализа дискретных систем.

Связь между Z-преобразованием и другими математическими преобразованиями.

Примеры использования Z-преобразования в управлении дискретными системами.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотношение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

**Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методы линеаризации нелинейных дифференциальных уравнений.</li> <li>2. Примеры динамических звеньев и их передаточные функции.</li> <li>3. Временные характеристики динамических систем.</li> <li>4. Влияние начальных условий на поведение линейных систем.</li> <li>5. Применение линеаризации в реальных системах автоматического управления.</li> </ol>	Анализ и решение задач на линеаризацию дифференциальных уравнений. Проведение экспериментов с моделями динамических звеньев в программном обеспечении (например, MATLAB, Simulink).
Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные критерии устойчивости: Рурье, Никуист, Ляпунова.</li> <li>2. Оценка статических и динамических характеристик систем.</li> <li>3. Воздействие параметров системы на устойчивость.</li> <li>4. Примеры задач на применение критериев устойчивости.</li> <li>5. Анализ устойчивости в реальных системах управления.</li> </ol>	Решение задач на оценку устойчивости систем с различными параметрами. Проведение компьютерного моделирования для анализа устойчивости систем.
Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Различия между линейными и нелинейными системами.</li> <li>2. Методы анализа автоколебаний: фазовые портреты и метод Ляпунова.</li> <li>3. Примеры нелинейных систем и их поведение.</li> <li>4. Классификация автоколебаний и их характеристики.</li> <li>5. Роль нелинейных эффектов в системах управления.</li> </ol>	Анализ фазовых портретов для различных нелинейных систем. Проведение симуляций автоколебаний в программном обеспечении.
Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные приближенные методы анализа НСАУ.</li> <li>2. Метод малых параметров и его применение.</li> <li>3. Асимптотический анализ в исследовании устойчивости.</li> <li>4. Примеры использования приближенных методов в практике.</li> <li>5. Сравнение точных и приближенных методов.</li> </ol>	Решение задач на применение приближенных методов к конкретным системам. Анализ примеров из литературы на применение различных методов.
Тема 5. Оценка качества нелинейных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и характеристики качества регулирования.</li> <li>2. Разносные уравнения и их применение в системах.</li> <li>3. Методы анализа качества регулирования.</li> </ol>	Проведение анализа качественных характеристик конкретных систем.

процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем	4. Примеры процессов регулирования в НСАУ. 5. Влияние нелинейных эффектов на качество регулирования.	Решение задач на разносные уравнения для оценивания процессов регулирования.
Тема 6. Использование Z-преобразования	1. Основные свойства Z-преобразования. 2. Применение Z-преобразования для анализа дискретных систем. 3. Связь между Z-преобразованием и другими преобразованиями. 4. Примеры применения Z-преобразования в управлении. 5. Методология проектирования систем с использованием Z-преобразования.	Решение задач на применение Z-преобразования к дискретным системам. Исследование примеров из литературы на применение Z-преобразования в системах автоматического управления.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически	Опрос, типовые задания для проведения

	их характеристики	<p>подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-7.1 Знает системы автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-7.2 Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники.</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем автоматизации и управления.</p>	текущего контроля, тест
--	-------------------	--	--	-------------------------

2.	<p>Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов  ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие  УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки  ОПК-4.1. Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.  ОПК-4.2. Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.  ОПК-4.3. Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.  ОПК-7.1. Знает системы автоматизированного проектирования.  ОПК-7.2. Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники.  ОПК-7.3. Владеет навыками</p>	<p>Опрос, типовые задания для проведения текущего контроля, тест</p>
----	--	--	--	--

			проектирования отдельных систем автоматизации и управления.	
3.	Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p> <p>ОПК-4.1. Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-7.1. Знает системы автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик</p>	Опрос, типовые задания для проведения текущего контроля, тест.

			измерительных и вычислительной техники. ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем автоматизации и управления.	
4.	Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации. ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления. ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления. ОПК-7.1 Знает системы автоматизированного проектирования. ОПК-7.2 Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем	Опрос, типовые задания для проведения текущего контроля, тест

			контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники. ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем автоматизации и управления.	
5.	Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации. ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления. ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления. ОПК-7.1 Знает системы автоматизированного проектирования. ОПК-7.2 Умеет	Опрос, типовые задания для проведения текущего контроля, тест

			<p>применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники. ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем автоматизации и управления.</p>	
6.	Тема 6. Использование Z-преобразования	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p>	Опрос, типовые задания для проведения текущего контроля, тест

			<p>ОПК-7.1 Знает системы автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-7.2 Умеет применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводить оценочные расчёты характеристик измерительных и вычислительной техники.</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками проектирования отдельных систем автоматизации и управления.</p>	
--	--	--	---	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Теория автоматического управления» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1, ОПК-4, ОПК-7.

Формирование компетенции УК-1 начинается с освоения дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Введение в специальность», Учебная практика: ознакомительная практика, «Теоретическая механика», «Информационные технологии», «Дискретная математика».

Формирование компетенции ОПК-4 начинается с освоения дисциплины «Теория автоматического управления».

Формирование компетенции ОПК-7 начинается с освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин «Вычислительные машины, системы и сети», Производственная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика), «Вычислительная математика», «Разработка технической документации на ПО», Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, ОПК-4, ОПК-7 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования УК-1, ОПК-4, ОПК-7 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.23 «Теория автоматического управления» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механизация производства</li> <li>2. Автоматизация производства</li> <li>3. Автоматическое регулирование</li> <li>4. Автоматическое управление</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Регулируемая величина</li> <li>6. Измерительное устройство</li> <li>7. Промежуточное устройство</li> <li>8. Исполнительное устройство</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Динамическое звено и его передаточная функция</li> <li>10. Временные характеристики типовых звеньев</li> </ol>
Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия устойчивости линейных систем</li> <li>2. Запас устойчивости по амплитуде и фазе</li> <li>3. Влияние параметров на устойчивость системы</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Метод гармонической линеаризации</li> <li>5. Отличие гармонической и обычной линеаризации</li> <li>6. Определение коэффициентов гармонической линеаризации релейных элементов</li> <li>7. Частотные характеристики устойчивых систем</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Показатели качества регулирования: время, перерегулирование, ошибка</li> <li>9. Физический смысл показателей качества</li> </ol>

	10. Анализ переходных процессов с использованием моделей
Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурные схемы нелинейных систем</li> <li>2. Отличие линейных и нелинейных САУ</li> <li>3. Типы нелинейностей: насыщение, гистерезис</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Метод Ляпунова для анализа устойчивости</li> <li>5. Критерий устойчивости по первому методу Ляпунова</li> <li>6. Исследование автоколебаний в НСАУ</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Безынерционное звено и его характеристики</li> <li>8. Интегрирующее и дифференцирующее звенья</li> <li>9. Колебательное звено</li> <li>10. Построение фазовых траекторий для НСАУ</li> </ol>
Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие приближенных методов</li> <li>2. Графический метод оценки устойчивости</li> <li>3. Интерпретация логарифмических характеристик</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Критерий устойчивости Гаусса</li> <li>5. Критерий устойчивости Раусса</li> <li>6. Критерий устойчивости Гурвица</li> <li>7. Критерий Найквиста</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Логарифмический критерий устойчивости</li> <li>9. Метод корневых траекторий</li> <li>10. Аппроксимация характеристик системы</li> </ol>
Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие качества регулирования</li> <li>2. Сравнение линейных и нелинейных переходных процессов</li> <li>3. Физические критерии качества (время, ошибка, колебания)</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Основные показатели качества</li> <li>5. Косвенные показатели качества</li> <li>6. Критерий Михайлова</li> <li>7. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Разносные уравнения: структура и назначение</li> <li>9. Импульсные линейные системы</li> <li>10. Переход к дискретным моделям в САУ</li> </ol>

<p>Тема 6. Использование Z-преобразования</p>	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия Z-преобразования</li> <li>2. Физический смысл дискретизации</li> <li>3. Преимущества Z-преобразования при анализе САУ</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Прямая и обратная Z-функция</li> <li>5. Связь между Z-преобразованием и разностными уравнениями</li> <li>6. Использование Z-преобразования в импульсных системах</li> <li>7. Особенности переходных процессов в цифровых САУ</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Фазовые портреты для дискретных систем</li> <li>9. Особые точки в фазовом пространстве</li> <li>10. Построение фазовых траекторий для релейных дискретных систем</li> </ol>
---	---

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
<p>Тема 1. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Динамические звенья и их характеристики</p>	<p>УК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие линейности и линеаризации в теории управления</li> <li>2. Методы линеаризации нелинейных САУ</li> <li>3. Использование разложения Тейлора для линеаризации</li> <li>4. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка в САУ</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Статические и апериодические звенья: свойства и модели</li> <li>6. Интегрирующее и дифференцирующее звено: математическое описание и поведение</li> <li>7. Реальные физические системы и их моделирование динамическими звеньями</li> </ol> <p>ОПК-7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Переходные характеристики звеньев: переходная, импульсная, частотная</li> </ol>

	<p>9. Передаточная функция как инструмент анализа линейных звеньев</p> <p>10. Свёртка и развёртка динамических систем на основе линейных моделей</p>
<p>Тема 2. Критерии устойчивости ЛСАУ. Оценки качества регулирования</p>	<p>УК-1</p> <p>1. Устойчивость как основное требование к САУ</p> <p>2. Определение устойчивости по Ляпунову</p> <p>3. Графоаналитическая интерпретация устойчивости</p> <p>ОПК-4</p> <p>4. Критерий устойчивости Гурвица</p> <p>5. Критерий устойчивости Найквиста</p> <p>6. Частотные и временные характеристики качества регулирования</p> <p>ОПК-7</p> <p>7. Влияние параметров регулятора на устойчивость системы</p> <p>8. Перерегулирование, время установления и статическая ошибка</p> <p>9. Методы анализа качества: интегральные критерии</p> <p>10. Пример использования программных средств для оценки устойчивости ЛСАУ</p>
<p>Тема 3. Основные понятия и определения НСАУ. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний</p>	<p>УК-1</p> <p>1. Отличие НСАУ от ЛСАУ: нелинейность и её проявления</p> <p>2. Классификация нелинейностей в системах управления</p> <p>3. Понятие автоколебаний и их природа</p> <p>ОПК-4</p> <p>4. Метод фазовой плоскости как инструмент анализа НСАУ</p> <p>5. Линеаризация в окрестности стационарной точки</p> <p>6. Метод описательных функций в анализе автоколебаний</p> <p>ОПК-7</p> <p>7. Метод гармонической линеаризации</p> <p>8. Циклические колебания и метод Пуанкаре</p> <p>9. Устойчивость в смысле Ляпунова для нелинейных систем</p> <p>10. Построение фазовых портретов с помощью программного моделирования</p>
<p>Тема 4. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний</p>	<p>УК-1</p> <p>1. Необходимость приближённых методов в инженерной практике</p> <p>2. Понятие эквивалентной линейной системы</p> <p>ОПК-4</p> <p>3. Метод гармонической балансировки</p> <p>4. Метод малого параметра</p> <p>5. Метод кусочно-линейного приближения</p> <p>ОПК-7</p> <p>6. Метод Ван дер Поля для анализа автоколебаний</p> <p>7. Метод фазовой траектории</p> <p>8. Приближённые численные методы анализа устойчивости</p> <p>9. Использование симуляции в MATLAB/Simulink</p> <p>10. Примеры реальных инженерных задач с применением приближённых методов</p>

<p>Тема 5. Оценка качества нелинейных процессов регулирования. Разносные уравнения линейных импульсных систем</p>	<p>УК-1  1. Критерии оценки качества в нелинейных САУ  2. Влияние нелинейностей на переходные процессы  3. Разносные уравнения: введение и назначение</p> <p>ОПК-4  4. Построение разностных моделей импульсных систем  5. Преимущества и недостатки импульсного управления  6. Методы оценки точности импульсного регулирования</p> <p>ОПК-7  7. Примеры применения импульсных систем управления в промышленности  8. Имитационное моделирование импульсных систем  9. Исследование устойчивости разностных уравнений  10. Связь дискретного управления с цифровыми регуляторами</p>
<p>Тема 6. Использование Z-преобразования</p>	<p>УК-1  1. Введение в Z-преобразование: основные понятия  2. Связь Z-преобразования с разностными уравнениями  3. Обратное Z-преобразование</p> <p>ОПК-4  4. Преобразование передаточной функции из непрерывной в дискретную область  5. Теорема свёртки в Z-области  6. Применение Z-преобразования к цифровым регуляторам</p> <p>ОПК-7  7. Анализ устойчивости в Z-области  8. Построение цифровых фильтров на основе Z-преобразования  9. Использование Z-преобразования в MATLAB  10. Примеры промышленных задач, решаемых с помощью Z-преобразования</p>

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

### 6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### УК-1.

#### 1. Что такое автоматизация производства?

1) Замена труда человека в рабочих операциях работой технических устройств.

2) Замена труда человека в операциях управления работой технических устройств.

3) Замена труда человека в рабочих операциях и операциях управления работой технических устройств.

## 2. Что такое автоматическое регулирование?

1) Процесс поддержания постоянной некоторой заданной величины, характеризующий процесс, или изменение её по определённому закону, выполняемый автоматически действующим устройством..

2) Процесс поддержания наилучшего в некотором смысле значения выходной величины.

3) Автоматическое осуществление совокупности воздействий, выбранных на основе определённой информации и направленных на поддержание или улучшение функционирования управляемого объекта в соответствии с целью управления.

## 3. Что такое структурная схема САР?

1) Схема, в которой каждому элементу поставлено в соответствие его математическое описание .

2) Схема, которая отражает функциональный состав и порядок взаимодействия элементов между собой.

3) Действующий макет САР.

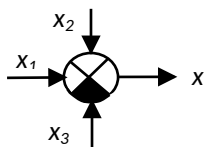
## 4. Компенсационный принцип регулирования основан на работе по

1) Разомкнутому циклу.

2) По отклонению.

3) По возмущению.

## 5. Выходной сигнал сумматора $x$ равен



1.  $x = x_1 + x_2 - x_3$ .

2.  $x = x_3 - x_1 - x_2$ .

3.  $x = x_1 + x_2 + x_3$ .

## 6. Чему равна статическая ошибка в астатической САР?

1) Единице.

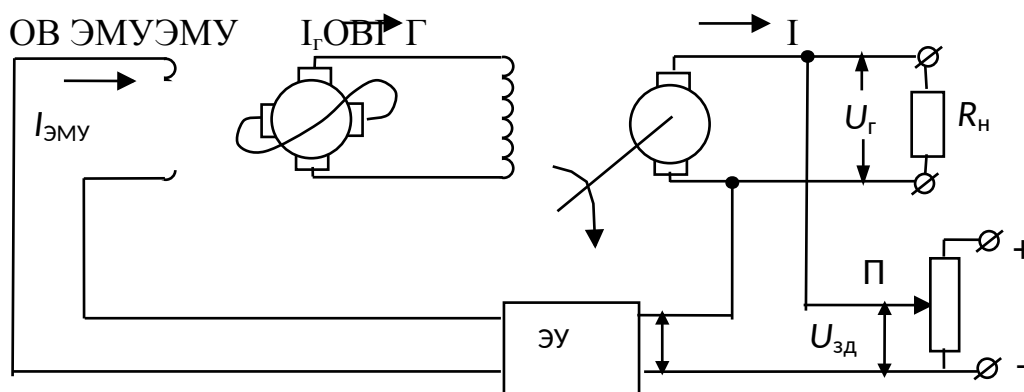
2) Бесконечности.

3) Нулю.

### 7. Какую САР называют следящей системой?

- 1) САР, предназначенную для стабилизации выходного сигнала.
- 2) САР, выходной сигнал которой копирует входной сигнал, изменяющийся по произвольному заранее неизвестному закону.
- 3) САР, выходной сигнал которой отслеживает изменение входного, изменяющегося по заранее заданной программе.

### 8. Принципиальная схема какой САР приведена здесь?



- 1) Астатической САР напряжения генератора.
- 2) Следящей системы.
- 3) Статической САР напряжения генератора.

### 9. Какое из нижеперечисленных условий не является признаком несущественности нелинейности F(x)?

- 1) Отклонения фактических переменных от базовых достаточно малы.
- 2) В точке базового режима функция F(x) достигает экстремума.
- 3) Нелинейные члены разложения функции F(x) в ряд Тейлора по крайней мере на порядок меньше линейных.

10. Выражение  $W_x(p) = \frac{z}{x} = \frac{e_0 p^m + e_1 p^{m-1} + \dots + e_m}{a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_n} = \frac{B(p)}{A(p)}$  при нулевых

начальных условиях называется

- 1) Переходной функцией САР.
- 2) Передаточной функцией САР.
- 3) Амплитудно – фазовой характеристикой САР.

11. Как найти изображение по Лапласу выходного сигнала  $\mathcal{L}\{y\}$ , зная изображение полезного сигнала  $\mathcal{L}\{x\}$  и передаточную функцию  $W_x(p)$ ?

$$1) \mathcal{Y} = \frac{1}{1+W_x(p)} \mathcal{X}$$

$$2) \mathcal{Y} = W_x(p) \mathcal{X}$$

$$3) \mathcal{Y} = \frac{\mathcal{X}}{W_x(p)}$$

**12. Чему равна передаточная функция последовательного соединения звеньев?**

1) Сумме передаточных функций звеньев.

2) Дроби, в числителе которой сумма передаточных функций звеньев, а в знаменателе – их произведение.

3) Произведению передаточных функций звеньев.

**13. Чему равна передаточная функция параллельного соединения звеньев?**

1) Сумме передаточных функций звеньев.

2) Дроби, в числителе которой сумма передаточных функций звеньев, а в знаменателе – их произведение.

3) Произведение передаточных функций звеньев.

**14. Передаточная функция  $W(p) = \frac{W_1(p)}{1+W_1(p)W_2(p)}$  соответствует**

1) Последовательному соединению звеньев.

2) Параллельному соединению звеньев.

3) Соединению звеньев с цепью обратной связи.

**15. Перенос сумматора по ходу распространения сигнала через звено с передаточной функцией  $W(p)$  должен сопровождаться умножением переносимого сигнала на передаточную функцию**

1)  $W(p)$ .

$$2) \frac{1}{W(p)}.$$

3) 1.

**16. Перенос сумматора против хода распространения сигнала через звено с передаточной функцией  $W(p)$  должен сопровождаться умножением переносимого сигнала на передаточную функцию**

1)  $W(p)$ .

$$2) \frac{1}{W(p)}.$$

3) 1.

**17. Перенос узла по ходу распространения сигнала через звено с передаточной функцией  $W(p)$  должен сопровождаться умножением переносимого сигнала на передаточную функцию**

- 1)  $W(p)$ .
- 2)  $\frac{1}{W(p)}$ .
- 3) 1.

**18. Перенос узла против хода распространения сигнала через звено с передаточной функцией  $W(p)$  должен сопровождаться умножением переносимого сигнала на передаточную функцию**

- 1)  $W(p)$ .
- 2)  $\frac{1}{W(p)}$ .
- 3) 1.

**19. Какая САР называется одноконтурной?**

- 1) Если при её размыкании получается система, содержащая параллельные цепи.
- 2) Если при её размыкании получается система, содержащая цепи обратной связи.
- 3) Если при её размыкании получается система, состоящая из цепочки последовательно соединённых звеньев.

**20. Какую площадь имеет импульс, описываемый  $\delta$  – функцией Дирака?**

- 1) Ноль.
- 2) Единица.
- 3) Бесконечность.

**21. Какую характеристику принято обозначать в ТАУ выражением  $h(t)$ ?**

- 1) Переходную функцию.
- 2) Весовую функцию.
- 3) Передаточную функцию.

**22. Что такое переходная функция системы?**

- 1) Реакция системы на единичный импульс.
- 2) Реакция системы на гармонический сигнал.
- 3) Реакция системы на единичный скачок.

**23. Что такое импульсная переходная (весовая) функция системы?**

- 1) Реакция системы на единичный импульс.

- 2) Реакция системы на гармонический сигнал.
- 3) Реакция системы на единичный скачок.

**24. Каким соотношением связаны между собой переходная и передаточная функции САР?**

1.  $h(t) = L^{-1}\{W(p)\}$ .

2.  $h(t) = L^{-1}\left\{W(p) \times \frac{1}{p} \ddot{y}\right\}$ .

3.  $h(t) = L^{-1}\{W(p) \times \varphi\}$ .

**25. Каким соотношением связаны между собой весовая и передаточная функции САР?**

1.  $w(t) = L^{-1}\{W(p)\}$ .

2.  $w(t) = L^{-1}\left\{W(p) \times \frac{1}{p} \ddot{y}\right\}$ .

3.  $w(t) = L^{-1}\{W(p) \times \varphi\}$ .

**26. Каким соотношением связаны между собой весовая и переходная функции САР?**

1.  $h(t) = \frac{dw(t)}{dt}$ .

2.  $w(t) = \frac{dh(t)}{dt}$ .

3.  $w(t) = \int h(t) dt$ .

**27. Насколько меняется наклон ЛАЧХ на сопрягающей частоте  $\omega_c = \frac{1}{T}$ , если выражение  $(Tp + 1)^2$  находится в знаменателе передаточной функции системы?**

- 1) На +20 дБ/дек.
- 2) На – 20 дБ/дек.
- 3) На – 40 дБ/дек.

Вопрос № 28

**28. Что произойдёт с ЛАЧХ, если изменить коэффициент усиления системы?**

- 1) ЛАЧХ переместится параллельно самой себе по горизонтали.
- 2) ЛАЧХ переместится параллельно самой себе по вертикали.
- 3) У ЛАЧХ изменится первая частота среза.

**29. Как называется параметр Т передаточной функции инерционного звена  $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$  ?**

- 1) Постоянная времени звена.
- 2) Коэффициент демпфирования звена.

3) Коэффициент усиления звена..

**30. Увеличение мощности сигнала в 100 раз соответствует**

- 1) Одному децибелу.
- 2) Одному белу.
- 3) Двум белам.

**31. Какое звено с передаточной функцией  $W(p) = \frac{b_0 p^m + b_1 p^{m-1} + \dots + b_m}{a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_n}$**

**называется типовым?**

- 1) Любое устойчивое звено, если  $m \leq n$ .
- 2) Любое устойчивое звено, если  $n \leq 2$ , а  $m \leq n$  при  $n = 1$  и  $m = 0$  при  $n = 2$
- 3) Любое звено, если  $m > n$ .

**32. Звено с передаточной функцией  $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$  называется**

- 1) Дифференцирующим.
- 2) Упругим.
- 3) Инерционным.

**ОПК-4.**

**33. Передаточной функцией  $W(p)$  называется**

- 1) Отношение лапласовых изображений выходного сигнала к входному при нулевых начальных условиях.
- 2) Отношение лапласовых изображений входного сигнала к выходному при нулевых начальных условиях.
- 3) Отношение лапласовых изображений выходного сигнала к входному при произвольных начальных условиях

**34. Зависимость амплитуды от частоты  $\omega$ , изменяющейся от нуля до бесконечности, выражения  $|W(j\omega)|$  называется**

- 1) Амплитудно-фазовой характеристикой.
- 2) Фазочастотной характеристикой.
- 3) Амплитудно-частотной характеристикой.

**35. Зависимость фазы от частоты  $\omega$ , изменяющейся от нуля до бесконечности, функции  $\arg W(j\omega)$  называется**

- 1) Амплитудно-фазовой характеристикой.
- 2) Фазо-частотной характеристикой.
- 3) Амплитудно-частотной характеристикой.

**36. Зависимость от частоты  $\omega$ , изменяющейся от нуля до бесконечности, функции  $W(j\omega)$  называется**

- 1) Амплитудно-фазовой характеристикой.

- 2) Фазо-частотной характеристикой.
- 3) Амплитудно-частотной характеристикой.

**37. Сколько асимптот содержит ЛАЧХ системы, у которой  $n$  сопрягающих частот?**

1.  $n + 1$ .
2.  $n$ .
3.  $n - 1$ .

**38. Чему равен наклон асимптоты  $L(\omega) = 20 \lg k - 60 \lg T - 60 \lg \omega$  ?**

- 1)  $+ 20$  дБ/дек.
- 2)  $+ 60$  дБ/дек.
- 3)  $- 60$  дБ/дек.

**39. С каким наклоном пройдет первая асимптота ЛАЧХ системы с передаточной функцией  $W(p) = \frac{100(p+1)}{(0.1p+1)^2(10p+1)}$  ?**

- 1)  $- 40$  дБ/дек.
- 2)  $0$  дБ/дек.
- 3)  $- 20$  дБ/дек.

**40. Если решением дифференциального уравнения, описывающего динамику САР, является  $z(t) = z_{св}(t) + z_{вын}(t)$ , то САР устойчива, когда**

- 1)  $\lim_{t \rightarrow \infty} z_{вын}(t) = 0$ .
- 2)  $\lim_{t \rightarrow \infty} z_{св}(t) = 0$ .
- 3)  $\lim_{t \rightarrow \infty} z_{вын}(t) = \infty$ .

**41. САР неустойчива, если корни её характеристического уравнения**

- 1) Все левые.
- 2) Хотя бы один корень расположен на мнимой оси, а остальные – левые.
- 3) Хотя бы один – правый.

**42. САР устойчива, если корни её характеристического уравнения**

- 1) Все левые.
- 2) Хотя бы один корень расположен на мнимой оси, а остальные – левые.
- 3) Хотя бы один – правый.

**43. САР находится на границе устойчивости, если корни её характеристического уравнения**

- 1) Все левые.
- 2) Хотя бы один корень расположен на мнимой оси, а остальные – левые.
- 3) Хотя бы один – правый.

**44. Граничный коэффициент усиления имеет место в**

- 1) Нейтральной системе.
- 2) Устойчивой САР.
- 3) Неустойчивой САР.

**45. Критерий Гурвица применим для исследования устойчивости**

- 1) Только разомкнутых САР.
- 2) Только замкнутых САР.
- 3) Как разомкнутых, так и замкнутых САР.

**46. Критерий Гурвица даёт**

- 1) Только необходимые условия устойчивости САР.
- 2) И необходимые и достаточные условия устойчивости САР.
- 3) Только достаточные условия устойчивости САР.

**47. Максимальный порядок системы, при котором ещё удобно использовать критерий Гурвица для исследования устойчивости САР, составляет**

- 1) Четыре.
- 2) Три.
- 3) Два.

**48. Изменение аргумента вектора характеристического полинома САР  $D(j\omega)$  при изменении частоты  $\omega$  от нуля до бесконечности равно**

- 1) Сумме числа левых и правых корней полинома, умноженной на  $\pi$ .
- 2) Разности числа левых и правых корней полинома, умноженной на  $\pi$ .
- 3) Разности числа левых и правых корней полинома, умноженной на  $\frac{\pi}{2}$ .

**49. Критерий Михайлова применим для исследования устойчивости**

- 1) Только разомкнутых САР.
- 2) Как разомкнутых, так и замкнутых САР.
- 3) Только замкнутых САР.

**50. Критерий Михайлова даёт**

- 1) И необходимые и достаточные условия устойчивости САР.
- 2) Только необходимые условия устойчивости САР.
- 3) Только достаточные условия устойчивости САР.

**51. Из каких условий находится граничный коэффициент усиления  $K_{гр}$  по критерию устойчивости Михайлова?**

- 1) вещественная часть годографа Михайлова равна бесконечности, мнимая – нулю.
- 2) вещественная и мнимая части годографа Михайлова равны единице.
- 3) вещественная и мнимая части годографа Михайлова равны нулю.

**52. Для устойчивости замкнутой САР АФХ устойчивой разомкнутой системы должна**

- 1) Охватывать точку  $(-1; j0)$ .
- 2) Не охватывать точку  $(-1; j0)$ .
- 3) Проходить через точку  $(-1; j0)$ .

**53. Для нахождения замкнутой САР на границе устойчивости АФХ устойчивой разомкнутой системы должна**

- 1) Охватывать точку  $(-1; j0)$ .
- 2) Не охватывать точку  $(-1; j0)$ .
- 3) Проходить через точку  $(-1; j0)$ .

**54. Замкнутой САР будет неустойчива, если АФХ устойчивой разомкнутой системы**

- 1) Охватывает точку  $(-1; j0)$ .
- 2) Не охватывает точку  $(-1; j0)$ .
- 3) Проходить через точку  $(-1; j0)$ .

**55. По формулировке критерия Найквиста в редакции Я.З.Цыпкина положительным переходом называется**

- 1) Переход кривой  $W_p(j\omega)$  с ростом частоты отрезка действительной оси  $(-\infty; -1]$  сверху вниз.
- 2) . Переход кривой  $W_p(j\omega)$  с ростом частоты отрезка действительной оси  $(-1; 0]$  сверху вниз.
- 3) Переход кривой  $W_p(j\omega)$  с ростом частоты отрезка действительной оси  $(-\infty; -1]$  снизу вверх.

**56. Если  $m$  – число правых корней характеристического уравнения разомкнутой системы, то замкнутая САР устойчива, если разность между числом положительных и отрицательных переходов равна**

- 1)  $m$ .
- 2)  $2m$ .
- 3)  $m/2$

**57. Какой из ниже предложенных вариантов не относится к прямым оценкам качества регулирования?**

- 1) Время регулирования.
- 2) Коэффициент демпфирования.
- 3) Перерегулирование.

**58. С каким наклоном рекомендуется проводить среднечастотный участок желаемой ЛАЧХ?**

- 1)  $-40$  дБ/дек.
- 2)  $+20$  дБ/дек.

3) - 20 дБ/ дек.

**59. С каким наклоном проходит низкочастотная часть желаемой ЛАЧХ?**

1)  $-v \times 40$  дБ/ дек.

2)  $-v \times 20$  дБ/ дек.

3)  $+v \times 20$  дБ/ дек.

**60. С каким наклоном проходит высокочастотный участок желаемой ЛАЧХ?**

1) Параллелен или совпадает с высокочастотным участком исходной ЛАЧХ.

2)  $-80$  дБ/ дек.

3)  $-60$  дБ/ дек.

**61. Как ЛАЧХ корректирующего устройства  $L_{\text{кy}}(\omega)$  связан с ЛАЧХ исходной  $L_{\text{исx}}(\omega)$  и желаемой системы  $L_{\text{жe}}(\omega)$ ?**

1.  $L_{\text{кy}}(\omega) = L_{\text{жe}}(\omega) - L_{\text{исx}}(\omega)$ .

2.  $L_{\text{кy}}(\omega) = L_{\text{исx}}(\omega) - L_{\text{жe}}(\omega)$ .

3.  $L_{\text{кy}}(\omega) = L_{\text{исx}}(\omega) + L_{\text{жe}}(\omega)$ .

**62. Если в скорректированной системе время регулирования превышает заданное значение, то в ЛАЧХ желаемой системы надо провести следующее изменение**

1) Уменьшить коэффициент усиления.

2) Увеличить частоту среза.

3) Уменьшить длину среднечастотного участка.

**63. Какая нелинейность называется однозначной?**

1) Выходной сигнал нелинейного звена имеет один и тот же знак (положительный или отрицательный) вне зависимости от входного сигнала.

2) Выходной сигнал нелинейного звена имеет один и тот же знак со входным.

3) Выходной сигнал нелинейного звена изменяется по одной и той же кривой и при росте и при убывании входного сигнала.

**64. Какой из методов исследования нелинейных систем относится к точным?**

1) Метод гармонической линеаризации нелинейностей.

2) Метод припасовывания.

3) Метод Л.С. Гольдфарба.

**65. Фазовый портрет даёт**

1) Качественное представление о динамических процессах в системе.

2) Зависимость от времени выходной координаты системы.

3) Зависимость от времени отклонения выходной координаты системы от установившегося значения.

**66. Особой точкой фазового портрета не является**

- 1) Пик.
- 2) Центр.
- 3) Седло.

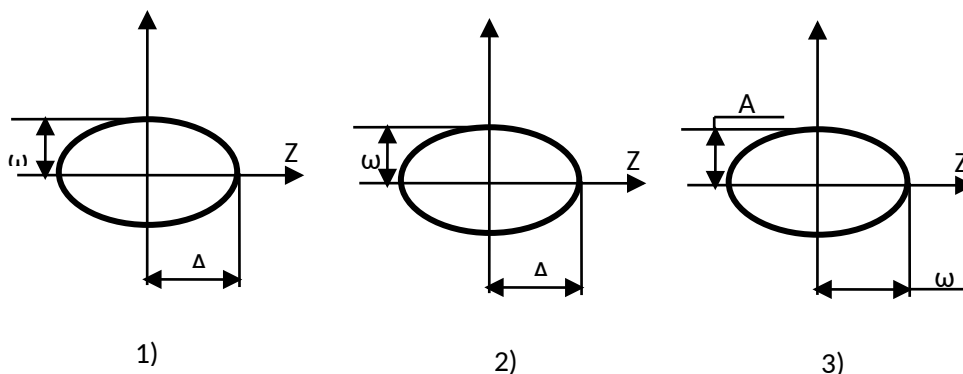
**67. Особой линией фазового портрета является**

- 1) Асимптота.
- 2) Сепаратриса.
- 3) Нормаль.

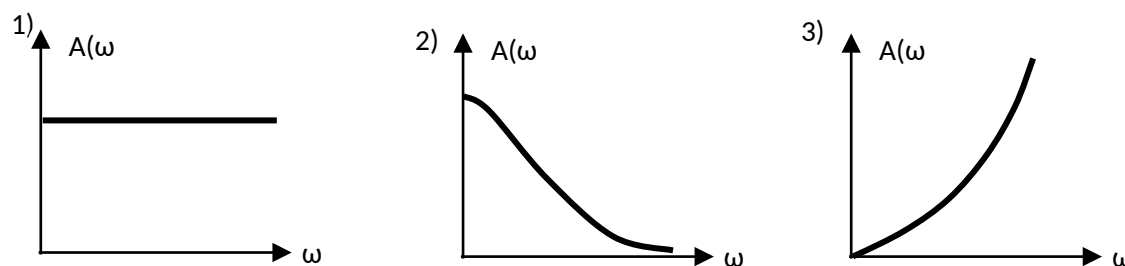
**68. При гармонической линеаризации однозначной нелинейности  $y = F(x)$  последняя заменяется прямой линией с наклоном**

- 1) Постоянным.
- 2) Зависящим от сдвига фаз между выходным и входным сигналами.
- 3) Зависящим от амплитуды входного сигнала.

**69. Максимальные значения абсциссы и ординаты предельного цикла определяют величины амплитуды  $A$  и частоты  $\omega$  автоколебаний следующим образом**



**70. Свойство фильтра в гармонически линеаризованных САР проявляется в системах, АЧХ линейной части которых имеет вид**



**71. Автоколебания соответствуют следующей особой линии фазового портрета**

- 1) Неустойчивому предельному циклу.

- 2) Сепаратрисе.
- 3) Устойчивому предельному циклу.

**72. Параметры периодического движения по методу Л.С. Гольдфарба определяются из выражения**

1.  $W_x(j\omega) = W_n(a)$ .
2.  $W_x(j\omega) = -W_n(a)$ .
3.  $W_x(j\omega) = -\frac{1}{W_n(a)}$ .

**73. Частота и амплитуда периодического движения по методу Л.С. Гольдфарба могут быть определены из выражений**

1.  $X_x(\omega) = X_n(a); Y_x(\omega) = Y_n(a)$ .
2.  $X_x(\omega) = -X_n(a); Y_x(\omega) = -Y_n(a)$ .
3.  $X_x(\omega) + Y_x(\omega) = X_n(a) + Y_n(a)$ .

**74. Периодический режим устойчив по Л.С. Гольдфарбу, если**

- 1) Инверсная взятая с обратным знаком АФХ нелинейного элемента  $-M_n(a)$  протыкает с ростом амплитуды “ $a$ ” АФХ линейной части  $W_x(j\omega)$  изнутри наружу.
- 2) Характеристика  $-M_n(a)$  протыкает с ростом амплитуды “ $a$ ” АФХ линейной части  $W_x(j\omega)$  снаружи вовнутрь.
- 3) Кривые  $-M_n(a)$  и  $W_x(j\omega)$  не пересекаются.

**75. Какая функция называется знакоопределённой в некоторой области вокруг начала координат?**

- 1) Если она в этой области сохраняет один и тот же знак и может обращаться в нуль в любой точке рассматриваемой области.
- 2) Если она в этой области сохраняет один и тот же знак и нигде не обращается в нуль, кроме самого начала координат.
- 3) Если она в этой области сохраняет один и тот же знак, а в самом начале координат обращается в бесконечность.

**76. Какая функция называется знакопостоянной в некоторой области вокруг начала координат?**

1. Если она в этой области сохраняет один и тот же знак и нигде не обращается в нуль, кроме самого начала координат
- 2) Если она в этой области сохраняет один и тот же знак, а в самом начале координат обращается в бесконечность.
- 3) Если она в этой области сохраняет один и тот же знак и может обращаться в нуль в любой точке рассматриваемой области

**77. Какая функция называется знакопеременной в некоторой области вокруг начала координат?**

1) Если она в данной области (включая начало координат) имеет разные знаки.

2) Если она в данной области имеет разные знаки, а в самом начале координат обращается в бесконечность.

3) Если она в данной области имеет разные знаки, а в самом начале координат обращается в нуль.

### ОПК-7.

**78. По какой переменной берётся производная функции Ляпунова?**

1) По выходной координате.

2) По времени.

3) По отклонению выходной координаты от установившегося значения.

**79. Теорема Ляпунова обеспечивает получение**

1) Достаточных условий устойчивости.

2) Необходимых условий устойчивости.

3) Необходимых и достаточных условий устойчивости

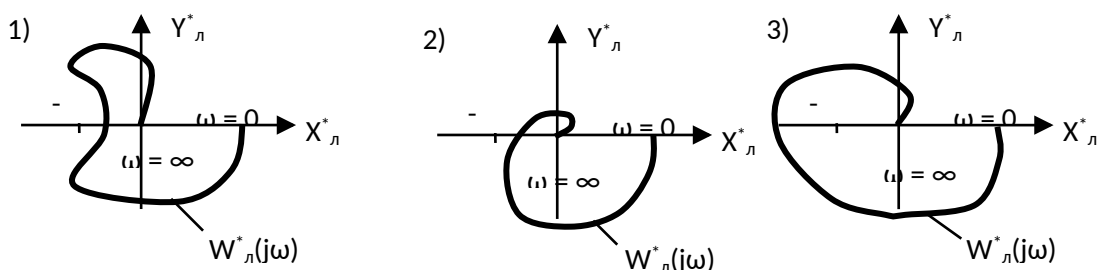
**80. В выражении для установления абсолютной устойчивости нелинейной САР  $Re \left\{ (1 + j\omega h) W_n^*(j\omega) \right\} + \frac{1}{k} > 0$ , параметр  $k$  обозначает**

1) Коэффициент усиления линейной части..

2) Коэффициент усиления гармонически линеаризованного нелинейного элемента.

3) Тангенс угла, внутри которого располагается статическая характеристика нелинейного элемента системы, абсолютная устойчивость которой определяется.

**81. Если  $W_n^*(j\omega)$  - модифицированная АФХ линейной части, а “ $k$ ”-тангенс угла, внутри которого располагается статическая характеристика НЭ, то абсолютная устойчивость нелинейной САР достигается в случае**



**82. САР называется импульсной, если**

1) Хотя бы одна из переменных системы квантована по времени и нет других видов квантования.

2) Хотя бы одна из переменных системы квантована по уровню и нет других видов квантования.

3) Хотя бы одна из переменных системы квантована по времени и уровню и нет других видов квантования

**83. Решетчатая функция есть результат квантования аналогового сигнала**

1) По уровню.

2) По времени и уровню.

3) По времени.

**84. Дискретное преобразование Лапласа решетчатой функции  $x[mT]$  определяется выражением**

$$1) X^*(p) = D\{x[mT]\} = \int_0^{\infty} x[mT] e^{-pmT} dmT .$$

$$2) X^*(p) = D\{x[mT]\} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x[mT] e^{-pmT} ..$$

$$3) X^*(p) = D\{x[mT]\} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x[mT] e^{pmT} ..$$

**85. Спектр дискретного сигнала  $x^*(t)$  на выходе простейшего импульсного элемента определяется выражением**

$$1) X^*(j\omega) = \sum_{m=0}^{\infty} x[mT] e^{-j\omega mT} .$$

$$2) X^*(j\omega) = \sum_{m=0}^{\infty} x[mT] \sin(j\omega mT) .$$

$$3) X^*(z) = \sum_{m=0}^{\infty} x[mT] z^{-m} .$$

**86. Изображение дискретного сигнала  $X^*(p)$ , где  $p = \sigma + j\omega$ , периодически с частотой квантования  $\omega_u$**

1) Вдоль действительной оси  $\sigma$ .

2) Вдоль мнимой оси  $j\omega$ .

3) Вдоль обеих осей.

**87. Дискретное с чертой преобразование Лапласа от обычного преобразования Лапласа непрерывной функции определяется выражением**

$$1) \bar{D}\{X(p)\} = \int_{-\infty}^{\infty} X(p - jm\omega_u) d\omega_u .$$

$$2) \bar{D}\{X(p)\} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X(p - jm\omega_u) .$$

$$3) \bar{D}\{X(p)\} = \frac{W_u}{2p} \sum_{m=-\infty}^{\infty} \hat{a} X(p - jmW_u).$$

**88.** Если  $\omega_n$  – частота квантования импульсного элемента,  $\omega_r$  – граничная частота спектра входного непрерывного сигнала, то теорема Котельникова не выполняется при следующем условии

- 1)  $\omega_n > 2 \omega_r$ .
- 2)  $\omega_n = 2 \omega_r$ .
- 3)  $\omega_n < 2 \omega_r$ .

**89.** Если  $k[mT]$ – весовая функция РИСАР,  $W_{\text{пнч}}(p)$  – передаточная функция приведённой непрерывной части,  $W_{\text{фв}}(p)$  – передаточная функция формирующего устройства, то какое из приводимых выражений является неправильным для импульсной передаточной функции РИСАР  $W_p^*(p)$

- 1)  $W_p^*(p) = D\{k[mT]\}$ .
- 2)  $W_p^*(p) = \bar{D}\{W_{\text{фв}}(p)\}$ .
- 3)  $W_p^*(p) = \bar{D}\{W_{\text{пнч}}(p)\}$ .

**90.** Какую из нижеприведённых псевдочастот обычно используют при построении частотных характеристик ИСАР?

- 1)  $\lambda = \text{ctg} \frac{\omega T}{2}$ .
- 2)  $\lambda = \text{tg} \frac{\omega T}{2}$ .
- 3)  $\lambda = \frac{2}{T} \text{tg} \frac{\omega T}{2}$ .

1.2	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3	7.2	8.3	9.1	10.2
11.2	12.3	13.1	14.3	15.1	16.2	17.2	18.1	19.3	20.1
21.1	22.3	23.1	24.2	25.1	26.1	27.3	28.2	29.1	30.3
31.1	32.3	33.1	34.1	35.2	36.1	37.1	38.3	39.2	40.2
41.3	42.1	43.2	44.1	45.3	46.2	47.1	48.1	49.2	50.1
51.3	52.2	53.3	54.1	55.1	56.3	57.2	58.3	59.2	60.1
61.1	62.2	63.2	64.2	65.1	66.1	67.2	68.1	69.2	70.2
71.3	72.3	73.3	74.1	75.1	76.1	77.1	78.3	79.3	80.2
81.1	82.1	83.2	84.2	85.1	86.2	87.3	88.1	89.2	90.2

#### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно

### 6.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций УК-1.

Вычислить и построить переходную характеристику  $h(t)$  и частотные характеристики  $A(\omega)$ ,  $j(\omega)$ ,  $W(j\omega)$  и  $L(\omega)$  систем, заданных следующими передаточными функциями:

№ вар.	Передаточная функция $W(j\omega)$	K	$T_0, c$	$T_1, c$	$T_2, c$	$T_3, c$	$T_4, c$	$\xi$
1.	$\frac{k(T_0p + 1)(T_2p + 1)}{p(T_1p + 1)(T_3p + 1)}$	0.1	10.0	1.0	0.1	0.01	-	-
2.	$\frac{k(T_1p + 1)}{p(T_2p + 1)}$	1.0	-	10.0	0.1	-	-	-
3.	$\frac{k(T_1p + 1)}{p(T_2p + 1)^2}$	10.0	-	1.0	0.1	-	-	-
4.	$\frac{k(T_1p + 1)(T_2p + 1)}{p(T_3p + 1)^2}$	100.0	-	10.0	1.0	0.1	-	-
5.	$\frac{k}{(T_1p + 1)(T_2p + 1)}$	0.01	-	10.0	0.1	-	-	-
6.	$\frac{kp}{(T_1p + 1)(T_2p + 1)}$	10.0	-	1.0	0.01	-	-	-
7.	$\frac{k(T_0p + 1)}{p(T_1p + 1)^2}$	6.0	12.0	0.6	-	-	-	-
8.	$\frac{k(T_1p + 1)}{(T_2p + 1)(T_3p + 1)}$	1.0	-	10.0	1.0	0.1	-	-
9.	$\frac{k(T_0p + 1)(T_1p + 1)}{(T_2p + 1)^3}$	8.0	80.0	1.0	10.0	-	-	-
10.	$\frac{k(T_1p + 1)}{(T_2p + 1)}$	0.1	-	0.1	0.01	-	-	-
11.	$\frac{k(T_1p + 1)(T_2p + 1)}{(T_3p + 1)(T_4p + 1)}$	10.0	-	10.0	1.0	0.1	0.01	-
12.	$\frac{k(T_1p + 1)^2}{(T_2p + 1)(T_3p + 1)}$	100.0	-	1.0	10.0	0.1	-	-
13.	$\frac{k}{(T_1p + 1)^3}$	50.0	-	0.1	-	-	-	-
14.	$\frac{k(T_0p + 1)^2}{p^2(T_1p + 1)^2}$	20.0	10.0	0.1	-	-	-	-

15.	$\frac{kp(T_0p+1)(T_1p+1)}{(T_2p+1)^2}$	5.0	10.0	1.0	0.1	-	-	-
16.	$\frac{k(T_0p+1)^3}{p^2(T_1p+1)}$	10.0	10.0	1.0	-	-	-	-
17.	$\frac{k(T_0p+1)}{p(T_1p+1)^2}$	1.0	10.0	0.1	-	-	-	-
18.	$\frac{k(T_0p+1)(T_2p+1)}{p(T_1p+1)^2}$	75.0	10.0	0.1	1.0	-	-	-
19.	$\frac{k(T_1p+1)}{(T_2p+1)(T_3p+1)}$	5.0	-	10.0	1.0	0.1	-	-
20.	$\frac{k(T_0p+1)}{(T_1p+1)}$	35.0	10.0	1.0	-	-	-	-

#### ОПК-4.

Определить устойчивость замкнутой САУ и  $K_{ГРС}$  помощью соответствующего критерия по заданной передаточной функции разомкнутой системы  $W_p(p)$  и её параметрам.

Тип передаточной функции разомкнутой САУ

- I.  $W_p(p) = \frac{K}{(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)}$ .
- II.  $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1p+1)(T_2p+1)}$ .
- III.  $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1p+1)^2}$ .
- IV.  $W_p(p) = \frac{K}{(T_1p+1)^3}$ .
- V.  $W_p(p) = \frac{K}{(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)(T_4p+1)}$ .
- VI.  $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)}$ .
- VII.  $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1p+1)^2(T_2p+1)}$ .
- VIII.  $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1p+1)^3}$ .
- IX.  $W_p(p) = \frac{K}{(T_1p+1)^4}$ .

№ вар.	№ № задания	Критерий устойчивости	Тип ПФ РСАУ	Параметры				
				K	T <sub>1,c</sub>	T <sub>2,c</sub>	T <sub>3,c</sub>	T <sub>4,c</sub>

№ вар.	№ № задания	Критерий устойчивости	Тип ПФ РСАУ	Параметры				
				К	T <sub>1,с</sub>	T <sub>2,с</sub>	T <sub>3,с</sub>	T <sub>4,с</sub>
1.	1	Гурвица	I	10	10	0.5	0.1	-
	2	Логарифмич.	IX	35	5	0.3	-	-
2.	1	Михайлова	III	1	10	-	-	-
	2	Найквиста	VIII	50	1	0.25	-	-
3.	1	Гурвица	II	10	10	2	-	-
	2	Логарифмич.	IX	100	2	0.5	-	-
4.	1	Михайлова	VII	15	10	1	-	-
	2	Найквиста	III	1	10	-	-	-
5.	1	Гурвица	III	1	10	-	-	-
	2	Логарифмич.	V	40	5	0.2	0.1	0.02
6.	1	Михайлова	VIII	1	10	-	-	-
	2	Найквиста	I	100	20	0.5	0.1	-
7.	1	Гурвица	II	10	1	0.1	-	-
	2	Логарифмич.	V	10	5	0.2	0.1	0.02
8.	1	Михайлова	IX	100	2	0.4	-	-
	2	Найквиста	II	10	10	2	-	-
9.	1	Гурвица	III	10	1	-	-	-
	2	Логарифмич.	VI	50	2	0.1	0.5	-
10.	1	Михайлова	VIII	50	1	-	-	-
	2	Найквиста	II	10	1	0.1	-	-
11.	1	Гурвица	I	100	20	0.5	0.1	-
	2	Логарифмич.	VIII	1	10	-	-	-
12.	1	Михайлова	III	10	1	-	-	-
	2	Найквиста	VII	10	2	0.1	-	-
13.	1	Гурвица	V	40	5	0.2	0.1	0.02

№ вар.	№ № задания	Критерий устойчивости	Тип ПФ РСАУ	Параметры				
				К	T <sub>1,с</sub>	T <sub>2,с</sub>	T <sub>3,с</sub>	T <sub>4,с</sub>
	2	Логарифмич.	IV	40	1	-	-	-
14.	1	Михайлова	VII	10	2	0.1	-	-
	2	Найквиста	III	10	1	-	-	-
15.	1	Гурвица	VI	7	5	0.5	0.1	-
	2	Логарифмич.	IV	8	10	-	-	-
16.	1	Михайлова	II	20	5	0.5	-	-
	2	Найквиста	V	40	5	0.2	0.1	0.02
17.	1	Гурвица	V	40	5	0.2	0.1	0.02
	2	Логарифмич.	I	10	10	0.5	0.1	-
18.	1	Михайлова	I	50	5	0.5	0.1	-
	2	Найквиста	V	10	5	0.2	0.1	0.02
19.	1	Гурвица	VI	50	2	0.1	0.5	-
	2	Логарифмич.	II	10	1	0.1	-	-
20.	1	Михайлова	V	10	5	0.2	0.1	0.02
	2	Логарифмич.	III	1	10	-	-	-

### ОПК-7.

1. Найти и построить при  $T=1\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,3$   $K_n=3$   $T_n=0,5$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

2. Найти и построить при  $T=2\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,4$   $K_n=2$   $T_n=0,5$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.

5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

3. Найти и построить при  $T=0,9\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,6$   $K_n=5$   $T_n=0,3$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

4. Найти и построить при  $T=0,8\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,8$   $K_n=7$   $T_n=0,4$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

5. Найти и построить при  $T=1,5\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,1$   $K_n=5$   $T_n=0,5$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

6. Найти и построить при  $T=1,2\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,3$   $K_n=6$   $T_n=0,6$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

7. Найти и построить при  $T=1,4\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,35$   $K_n=7$   $T_n=0,7$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

8. Найти и построить при  $T=2,4\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,4$   $K_n=2$   $T_n=0,8$

1. Весовую функцию.

2. Переходную функцию.
  3. Определить устойчивость РИСАР.
  4. Определить граничный коэффициент.
  5. Определить процесс конечной длительности.
  6. Построить частотные характеристики.
- 
9. Найти и построить при  $T=2,7\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,3$   $K_H=4$   $T_H=0,9$ 
    1. Весовую функцию.
    2. Переходную функцию.
    3. Определить устойчивость РИСАР.
    4. Определить граничный коэффициент.
    5. Определить процесс конечной длительности.
    6. Построить частотные характеристики.
- 
10. Найти и построить при  $T=1\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,5$   $K_H=9$   $T_H=0,5$ 
    1. Весовую функцию.
    2. Переходную функцию.
    3. Определить устойчивость РИСАР.
    4. Определить граничный коэффициент.
    5. Определить процесс конечной длительности.
    6. Построить частотные характеристики.
- 
11. Найти и построить при  $T=2\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,4$   $K_H=8$   $T_H=0,25$ 
    1. Весовую функцию.
    2. Переходную функцию.
    3. Определить устойчивость РИСАР.
    4. Определить граничный коэффициент.
    5. Определить процесс конечной длительности.
    6. Построить частотные характеристики.
- 
12. Найти и построить при  $T=3\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,3$   $K_H=6$   $T_H=1$ 
    1. Весовую функцию.
    2. Переходную функцию.
    3. Определить устойчивость РИСАР.
    4. Определить граничный коэффициент.
    5. Определить процесс конечной длительности.
    6. Построить частотные характеристики.
- 
13. Найти и построить при  $T=1,6\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,4$   $K_H=5$   $T_H=0,8$ 
    1. Весовую функцию.
    2. Переходную функцию.
    3. Определить устойчивость РИСАР.
    4. Определить граничный коэффициент.
    5. Определить процесс конечной длительности.
    6. Построить частотные характеристики.

14. Найти и построить при  $T=3\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,5$   $K_n=4$   $T_n=1$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

15. Найти и построить при  $T=6\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,6$   $K_n=6$   $T_n=2$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

16. Найти и построить при  $T=7\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,7$   $K_n=3$   $T_n=3,5$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

17. Найти и построить при  $T=12\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,8$   $K_n=5$   $T_n=4$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

18. Найти и построить при  $T=9\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,3$   $K_n=8$   $T_n=3$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

19. Найти и построить при  $T=1\text{сек}$   $K_{\Phi}=0,9$   $K_n=7$   $T_n=0,25$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.

4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

20. Найти и построить при  $T=2\text{сек}$ ,  $K_{\Phi}=0,8$ ,  $K_n=6$ ,  $T_n=0,5$

1. Весовую функцию.
2. Переходную функцию.
3. Определить устойчивость РИСАР.
4. Определить граничный коэффициент.
5. Определить процесс конечной длительности.
6. Построить частотные характеристики.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

#### 6.2.4. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

КР и КП по дисциплине «Теория автоматического управления» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Теория автоматического управления:**

#### УК-1.

1. Основные понятия автоматике. Функциональная схема САУ.
2. Классификация систем автоматического управления.
3. Содержание понятий: система, регулирование, управление, объект управления, управляемая величина, возмущающее воздействие.
4. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ.
5. Виды соединений звеньев в САУ.
6. Правила преобразования структурных схем. Пример.
7. Устойчивость систем автоматического управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости.
8. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем.

9. Математическое описание линейных систем. Понятие моделирования. Физическое и математическое моделирование.
10. Статическая САУ управления на примере САУ скорости вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
11. Астатическая САУ на примере САУ напряжения генератора постоянного тока.
12. Синтез САУ по заданным показателям качества процесса управления.
13. Нелинейные САУ. Уравнения нелинейных элементов. Уравнения НСАУ. Нелинейная САУ температуры.
14. Нелинейные САУ. Особенности процессов в НСАУ.
15. Метод фазового пространства. Фазовые портреты. Качественная связь между фазовыми портретами и временными зависимостями
16. Особые точки и особые линии фазовых портретов.
17. Построение фазового портрета для релейной системы.
18. Метод припасовывания.
19. Метод гармонической линеаризации. Физический смысл коэффициентов гармонической линеаризации.
20. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Отличие гармонической линеаризации от обычной линеаризации нелинейностей.
21. Определение коэффициентов гармонической линеаризации релейных элементов.
22. Алгебраический способ определения параметров периодических движений в НСАУ. Свойство фильтра.
23. Частотно-амплитудный метод Л.С. Гольдфарба определения параметров и устойчивости периодических движений в НСАУ.
24. Устойчивость НСАУ по А.М. Ляпунову.
25. Критерий абсолютной устойчивости НСАУ В.М. Попова.
26. Квантование сигналов. Импульсная САУ. Амплитудно-импульсные САУ. ИСАУ температуры.
27. Импульсный элемент и его уравнения. D-преобразование Лапласа.
28. Спектр дискретного сигнала. Z-преобразование Лапласа.
29. Связь между спектрами входного и выходного сигналов простейшего импульсного элемента. Теорема В. Котельникова.

#### **ОПК-4.**

30. Основные свойства дискретного преобразования Лапласа.
31. Уравнения разомкнутой ИСАУ в изображениях и оригиналах.
32. Уравнения замкнутой ИСАУ в изображениях.
33. Уравнения замкнутой ИСАУ в оригиналах.
34. Вывод передаточной функции импульсного аналога интегрирующего звена.
35. Вывод передаточной функции импульсного аналога аperiodического звена.
36. Частотные характеристики ИСАУ. Частотные характеристики импульсного аналога интегратора.

37. Частотные характеристики ИСАУ. Частотные характеристики импульсного аналога апериодического звена.
38. Устойчивость ИСАУ.
39. Процессы в ИСАУ. Нахождение переходной и весовой характеристик ИСАУ.
40. Процессы конечной длительности в ИСАУ.
41. Принципы построения и классификация систем автоматического управления. Понятие управления. Основные определения. Задачи управления.
42. Принцип управления по отклонению и возмущению. Функциональная схема и элементы системы автоматического регулирования.
43. Передаточная функция замкнутой системы по входному воздействию, временная характеристика.
44. Статическое регулирование, характеристики и статизм регулирования.
45. Пример астатического регулятора и его характеристики.
46. Структурная схема САУ, осуществляющая программное автоматическое управление машинами и механизмами.
47. Структурная схема САУ, осуществляющая управление, обеспечивающее автоматический выбор целесообразных режимов работы.
48. Принципы действия систем управления.
49. Функциональные схемы и способы классификации систем управления.
50. Описание воздействующих сигналов.
51. Методика составления математических моделей динамических систем.
52. Основные задачи теории автоматического управления.
53. Передаточная функция системы управления.
54. Уравнения и передаточные функции типовых динамических звеньев.
55. Переходные и импульсные переходные (весовые) функции системы.
56. Принципы управления. Классификация систем управления.
57. Алгоритмы и законы регулирования.
58. Математическое описание САУ. Модели вход-выход.
59. Математическое описание САУ. Модели вход-состояние-выход.
60. Математическое описание звеньев и систем автоматического управления. Типовые звенья.
61. Типовые воздействия в САУ и реакции на них.
62. Устойчивость САУ. Первый метод Ляпунова.

### **ОПК-7.**

63. Основные понятия и определения ТАУ. Фундаментальные принципы управления.
64. Классификация САУ.
65. Понятие модели. Дифференциальные уравнения САУ.
66. Типовые воздействия в САУ и звенья.
67. Основные понятия в теории импульсных систем автоматического управления.

68. Обобщенные структурные схемы импульсных автоматических систем.  
 69. Описание импульсных систем при помощи разностных уравнений.  
 70. Использование Z-преобразований для описания импульсных систем.  
 71. Исследование импульсных систем автоматического управления.  
 72. Принципы и методы теории автоматического управления.  
 73. Основы составления математических моделей, методы исследования устойчивости объектов управления.  
 74. Подходы к синтезу и анализу систем автоматического управления.  
 75. Применение теории автоматического управления в современных технических системах.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной

			решения проблемной ситуации.	ситуации.
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
<b>Код и наименование компетенции ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основ моделирования и компьютерного	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основ	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основ моделирования и компьютерного

	моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники	проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники снов моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств.	моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники	проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: компьютерными системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: компьютерными системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: компьютерными системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: компьютерными системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления
<b>Код и наименование компетенции Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современных систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современных систем

	знаний: современных систем автоматизированного проектирования	автоматизированного проектирования	современных систем автоматизированного проектирования	автоматизированного проектирования
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами проектирования отдельные системы автоматизации и управления	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: методами проектирования отдельные системы автоматизации и управления	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методами проектирования отдельные системы автоматизации и управления	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: методами проектирования отдельные системы автоматизации и управления

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теория автоматического управления» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	на уровне знаний: знать методы системного и критического анализа; знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения	на уровне умений: уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; уметь разрабатывать и аргументировать стратегию	на уровне навыков: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий	

поставленных задач	проблемной ситуации.	решения проблемной ситуации на основе системного подхода.	действий.	
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности и систем управления, разработанных на основе математических методов	на уровне знаний: обладает знаниями основ моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники	на уровне умений: уметь проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений.	на уровне навыков: уметь применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления.	
ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и систем автоматизации и управления	на уровне знаний: Работает с современными системами автоматизированного проектирования.	на уровне умений: уметь применять принципы проектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники.	на уровне навыков: проектирует отдельные системы автоматизации и управления.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теория автоматического управления», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих

технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя

портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21250-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569369>.

2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556659>.

3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : учебник для вузов / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. — 2-е

изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8603-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562017>.

Дополнительная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник : учебник для вузов / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01459-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562019>.

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562016>.

Периодика:

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика» : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/cmi> - Текст : электронный.

3. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст : электронный.

**9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе

	электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
<a href="http://computerra.ru">computerra.ru</a> -Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии	Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.
Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях	Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.

<a href="http://novtex.ru">novtex.ru</a>	
<p>iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств</p> <p><a href="http://ixbt.com">ixbt.com</a></p>	<p>iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.</p>
<p>Ассоциация инженерного образования России</p> <p><a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>

## 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>№ 2026</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p><u>Компьютерный класс</u> <u>Лаборатория микропроцессоров</u> <u>Лаборатория информационных технологий</u></p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от	

		27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 2116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) <u>Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»</u> <u>Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»</u>	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PatNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u>

<p>программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий <b>№ 2026</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p>компьютерная техника</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» <b>№ 2116</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>№ 1126</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий лабораторного и семинарского (практического) типа.*

Выполнению лабораторных (практических) работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. Проверка знаний проводится в форме, которую определяет преподаватель

дисциплины (тестирование, опрос).

При проведении лабораторных (практических) занятий выделяют следующие разделы:

- общие положения (перечень лабораторных или практических занятий);
- общие требования к выполнению работ, общие требования к выполнению отчета);
- инструкция по каждой работе;
- справочные материалы и т. д.

Лабораторные занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости, следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;

- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий

мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_