

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 20.08.2025 18:42:50  
 Уникальный программный ключ:  
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
 Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Теория автоматического управления**

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Прикладная информатика в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 5
в том числе:		
аудиторные занятия	68	
самостоятельная работа	49	
часов на контроль	27	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
В том числе сам. работа в рамках ФОС		31		
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.п.н, доцент, Мажирин Р.Е.*

Рабочая программа

**Теория автоматического управления**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.03\_24\_Прикладная информатика ПрПИвТС.rlx Прикладная информатика в технических системах, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 Прикладная информатика, Прикладная информатика в технических системах, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Мажирин Р.Е.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель освоения дисциплины – формирование знаний и умений анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления, а также изучение теоретических основ и законов управления систем автоматического управления.
1.2	Задачи изучения дисциплины: получение знаний теории автоматического управления, ее роли и значения для анализа функционирования различных объектов и систем автоматического управления; формирование умений применения основных методов для разработки моделей объектов; закрепление практических навыков решения математических задач.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Информационные системы и технологии	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Проектирование информационных систем	
2.2.2	Дизайн web-приложений	
2.2.3	Разработка пользовательских интерфейсов	
2.2.4	Проектирование систем SCADA	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью**

**Знать:**

ОПК-4-31 государственные стандарты графического отображения элементов электрических цепей и объектов электроэнергетических и электротехнических систем;  
зарубежные стандарты изображения графических объектов электроэнергетических и электротехнических систем

**ПК-2: Способен выполнять проектные работы по созданию, модификации (интегрированию программных модулей) и сопровождению ИС, формулировать требования к ИС**

**Знать:**

ПК-2-31 основные понятия, принципы и законы теории управления

**ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью**

**Уметь:**

ОПК-4-У1 описывать дифференциальными уравнениями процессы в элементах и системах автоматического управления; осуществлять определение статических и динамических характеристик объектов и элементов систем автоматического контроля и управления

**ПК-2: Способен выполнять проектные работы по созданию, модификации (интегрированию программных модулей) и сопровождению ИС, формулировать требования к ИС**

**Уметь:**

ПК-2-У1 составлять структурные схемы

**ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью**

**Владеть:**

ОПК-4-В1 методами анализа автоматических систем регулирования и управления;  
методами математического моделирования автоматических систем

**ПК-2: Способен выполнять проектные работы по созданию, модификации (интегрированию программных модулей) и сопровождению ИС, формулировать требования к ИС**

**Владеть:**

ПК-2-В1 методами анализа автоматических систем регулирования и управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления</b>							
1.1	Основные понятия и определения теории автоматического управления. Принципы построения систем. Классификация систем управления. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.2	Общие сведения о SimInTech. Получение задания РГР /Пр/	5	2	ПК-2-У1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.3	Краткий обзор развития теории автоматического управления. Задачи анализа и синтеза систем управления. /Ср/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
	<b>Раздел 2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления</b>							
2.1	Математическое описание элементов в помощью дифференциальных уравнений. Методы решения дифференциальных уравнений. Применение преобразования Лапласа. Преобразование Фурье. Передаточная функция. Частотные характеристики линейных систем. Характеристики и свойства типовых динамических звеньев. Типовые воздействия. Усилительное звено. Аperiodическое звено первого порядка. Аperiodическое звено второго порядка. Колебательное звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Структурные схемы САУ. Основные виды соединений звеньев. Правила структурных преобразований. Многомерные системы. /Лек/	5	12	ПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1

2.2	Математическое описание элементов систем автоматического управления. Дифференциальные уравнения элементов систем автоматического управления. Временные и частотные характеристики линейных звеньев. /Пр/	5	7	ПК-2-У1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
2.3	Исследование характеристик типовых динамических звеньев. /Лаб/	5	6	ПК-2-В1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1	Р1
2.4	Математические модели "вход-выход". Метод эквивалентной линеаризации. Математические модели систем в переменных состояния. Методы решения уравнения состояния. Неминимально-фазовые звенья. /Ср/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
	<b>Раздел 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления. Оценка качества САУ</b>							
3.1	Устойчивость линейных систем автоматического управления. Переходные процессы в САУ. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Фазовый портрет. Оценка качества переходного процесса при воздействии в виде ступенчатой функции. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях. Оценка качества регулирования в установившихся режимах (коэффициенты ошибок). /Лек/	5	8	ПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
3.2	Исследование устойчивости систем с помощью критериев Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара. Определение устойчивости систем с помощью критериев Михайлова и Найквиста. /Пр/	5	4	ПК-2-У1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1

3.3	Исследование устойчивости САУ с помощью фазового портрета. Исследование устойчивости с помощью частотных характеристик. Исследование прямых и косвенных методов оценки качества. /Лаб/	5	6	ПК-2-В1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
3.4	Критерий Рауса. Частотные критерии устойчивости. Д-разбиение. Корневые методы оценки качества переходных процессов. /Ср/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 4. Синтез линейных систем автоматического управления</b>								
4.1	Классификация задач синтеза. Законы управления в линейных САУ. Коррекция линейных САУ. Параметрический синтез устойчивых управлений. Частотные методы синтеза САУ. Синтез САУ с помощью логарифмических амплитудно-частотных характеристик. /Лек/	5	10	ПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
4.2	Определение математической модели объекта регулирования. Проектирование регулятора для линейной системы. /Пр/	5	4	ПК-2-У1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
4.3	Исследование экспериментального получения модели объекта регулирования. Синтез САУ. /Лаб/	5	5	ПК-2-В1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
4.4	Параллельная коррекция системы. /Ср/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	13	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ1,К М2	

5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	18	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1				Р1
-----	--	---	----	---	--	--	--	--	----

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ОПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем автоматического регулирования (АСР).</li> <li>2. Задачи исследования систем управления и автоматического регулирования.</li> <li>3. Понятие математической модели объекта управления.</li> <li>4. Уравнения динамики и статики. Линеаризация.</li> <li>5. Основные свойства преобразования Лапласа.</li> <li>6. Формы записи дифференциальных уравнений.</li> <li>7. Передаточные функции.</li> <li>8. Частотные характеристики.</li> <li>9. Временные характеристики.</li> <li>10. Элементарные звенья и их характеристики.</li> <li>11. Структурные схемы, уравнения и частотные характеристики стационарных линейных систем. Многомерные стационарные линейные системы. Нестационарные линейные системы.</li> <li>12. Понятие устойчивости.</li> <li>13. Общая постановка задач устойчивости по А.М. Ляпунову.</li> <li>14. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению.</li> <li>15. Условия устойчивости систем автоматического управления.</li> <li>16. Алгебраические критерии устойчивости.</li> <li>17. Частотные критерии устойчивости.</li> <li>18. Д-разбиение.</li> <li>19. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.</li> <li>20. Устойчивость систем с запаздыванием и систем с иррациональными звеньями.</li> <li>21. Оценка качества переходного процесса при воздействии в виде ступенчатой функции.</li> <li>22. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях.</li> <li>23. Оценка качества регулирования в установившихся режимах (коэффициенты ошибок).</li> <li>24. Корневые методы оценки качества переходных процессов.</li> <li>25. Частотные методы оценки качества регулирования.</li> <li>26. Динамические свойства промышленных объектов регулирования.</li> <li>27. Типовые линейные законы регулирования.</li> <li>28. Устойчивость систем регулирования с типовыми регуляторами.</li> <li>29. О постановке и решении задач параметрического синтеза.</li> <li>30. Синтез простейших АСР (синтез АСР 1-го порядка, синтез АСР 2-го порядка). Синтез АСР с применением интегральных оценок качества регулирования (выбор интегральной оценки, вычисление интегральных оценок, определение параметров АСР, минимизирующих интегральные оценки).</li> <li>31. Синтез АСР с помощью корневых оценок качества регулирования.</li> <li>32. Частотные методы синтеза АСР.</li> <li>33. Параметрический синтез АСР при заданном показателе колебательности.</li> <li>34. Синтез АСР при показателе колебательности <math>M = 1</math>.</li> </ol>
-----	---------	------------------	---

КМ2	Устный опрос по разделам дисциплины	<p>Примерные вопросы для устного опроса по разделам дисциплины</p> <p>Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) По каким признакам классифицируют САУ?</li> <li>2) Чем отличается разомкнутая система автоматического регулирования от замкнутой системы?</li> <li>3) Какие типы САУ наиболее часто используются и в чем заключаются отличия между ними?</li> <li>4) Перечислите принципы управления и поясните их.</li> <li>5) Что представляет собой закон управления?</li> <li>6) Каково назначение регулятора в системе?</li> <li>7) По каким признакам классифицируются системы управления?</li> <li>8) Дайте классификацию систем по виду задающего воздействия.</li> <li>9) Назовите необходимые и достаточные условия линейности систем.</li> <li>10) Что представляет собой система управления?</li> <li>11) Перечислите основные элементы системы автоматического управления</li> </ol> <p>Раздел 2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Каково назначение математического описания систем?</li> <li>2) Что такое динамика системы?</li> <li>3) Чем отличается математическое описание динамики системы от описания ее статики?</li> <li>4) Что представляет собой условие физической реализуемости системы?</li> <li>5) Каким образом линеаризуются дифференциальные уравнения?</li> <li>6) Назовите формы записи линеаризованных уравнений.</li> <li>7) Что такое операторный коэффициент передачи звена САУ?</li> <li>8) Чем отличается динамическая характеристика звена (системы) автоматики от статической характеристики?</li> <li>9) В чем состоит отличие преобразования Фурье от преобразования Лапласа?</li> <li>10) Что такое передаточная функция автоматической системы и что она характеризует?</li> <li>11) Назовите динамические характеристики САУ.</li> <li>12) Почему некоторые виды сигналов, используемые в качестве входных сигналов САУ, называют типовыми?</li> <li>13) Назовите основные типовые сигналы.</li> <li>14) Почему белый шум используют в качестве типового входного сигнала?</li> <li>15) Какой типовой сигнал используется для определения переходной функции?</li> <li>16) Какие свойства автоматической системы можно определить по ее переходной характеристике?</li> <li>17) В чем заключается отличие переходной функции от импульсной переходной функции?</li> <li>18) Что представляет собой типовое линейное звено САУ?</li> <li>19) Какими характеристиками описываются типовые линейные звенья автоматических систем?</li> <li>20) Какие способы соединения звеньев используются при построении САУ?</li> <li>21) Для чего предназначены дискриминаторы в САУ?</li> <li>22) Как изменяется дискриминационная характеристика дискриминатора при действии аддитивной помехи?</li> </ol> <p>Раздел 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления. Оценка качества САУ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Какая автоматическая система считается устойчивой?</li> <li>2) Как определяется устойчивость САУ с физической и математической точек зрения?</li> <li>3) Какой характер имеет переходная составляющая в устойчивой и неустойчивой системах?</li> <li>4) Что необходимо и достаточно для устойчивости САУ?</li> <li>5) Что такое критерии устойчивости?</li> <li>6) Какие критерии устойчивости применяют для оценки устойчивости САУ?</li> </ol>
-----	-------------------------------------	--

			<p>7) Что такое запас устойчивости?  8) Как определить устойчивость по ЛЧХ?  9) Какие характеристики составляют понятие качества работы САУ?  10) Что такое статическая и динамическая ошибки САУ?  11) Что характеризует суммарная средняя квадратическая ошибка?  12) Какие упрощения принимают при анализе средней квадратической ошибки?  13) Как графоаналитическим методом в инженерной практике определяют среднюю квадратическую ошибку?</p> <p>Раздел 4. Синтез линейных систем автоматического управления  1) Для чего в автоматическую систему вводят корректирующие элементы?  2) В каких случаях применяется настройка САУ на модульный оптимум?  3) Зачем необходимо знать запас по амплитуде и запас по фазе?  4) Регулятор какого типа использовался во внутреннем контуре в статической САУ?  5) Регулятор какого типа использовался во внешнем контуре в статической САУ?  6) Как влияет постоянная времени регулятора на САУ?  7) Что такое управляющее воздействие САУ?  8) Что такое возмущающее воздействие САУ?  9) В чем недостатки настройки САУ на модульный оптимум?  10) Для чего применяется настройка САУ на симметричный оптимум?  11) Как изменить настройку САУ с модульного оптимума на симметричный?  12) Что такое перерегулирование? Как оно влияет на течение переходного процесса во времени?  13) Какое значение перерегулирования было получено при настройке САУ на симметричный оптимум?  14) Что такое динамическая ошибка? Из-за чего она появляется?  15) Какое значение динамической ошибки было получено при настройке САУ на симметричный оптимум?</p>
--	--	--	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчетно-графическая работа	ПК-2-У1; ПК-2-В1; ОПК-4-У1; ОПК-4-В1	РГР по дисциплине имеет основной целью освоение и закрепление знаний по расчету и моделированию систем автоматического управления (САУ) в программе SinInTech. Система автоматического управления состоит из объекта управления и элементов управления, которые воздействуют на объект. Система, предназначенная для проектирования, является линейной системой. Дифференциальные уравнения каждого звена составлены с применением законом электротехники и механики. На основании анализа задания студент разрабатывает разомкнутую и замкнутую системы автоматического управления. Далее производится моделирование и анализ спроектированных систем с построением переходных и частотных характеристик.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет по дисциплине включает в себя два теоретических вопросы и задачу по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

Компьютерное тестирование

Можно ли переносить сумматор через звено?

можно

нет, так как может возникнуть ошибка

нельзя

При параллельном соединении передаточные функции отдельных звеньев ...

складываются

умножаются

делятся

Система называется многоконтурной, если при её ... получается цепь, содержащая параллельные и обратные связи.  
замыкании  
размыкании  
отрицании

Какой элемент необходимо ввести при переносе узла через сумматор?

никакой  
суммирующий или сравнивающий  
перенос узла через сумматор недопустим

Когда числитель приравняется к нулю в передаточной функции, то получаем корень, а если знаменатель приравняем к нулю, то получаем ...

вектор  
полюс  
сумматор

При колебательном процессе производная меняет свой знак ...

1 раз  
2 раза  
несколько раз

Достоинством разомкнутых систем является?

высокое быстродействие  
малое количество ошибок  
уникальность

Расшифровать САУ

система автоматического управления  
система автоматизированного управления  
система автомеханического управления

Какие характеристики получаются, когда на вход системы подают гармонический сигнал в виде синуса или косинуса

статические  
параллельные  
частотные

Что такое АСУ?

автоматизированная система управления  
автоматическая система управления  
автомеханическая система управления

По критерию Найквиста замкнутая система будет устойчива, если годограф ... системы не охватывает точку с координатами  $(-1; i0)$  при изменении  $\omega$  от 0 до  $\infty$

разомкнутой  
замкнутой  
линейной

Системы, которые некоторым образом приспособливают свои динамические и статические свойства к изменению условий работы системы, называются:

адаптивными  
линейными  
устойчивыми

Интервал времени от начала переходного процесса до момента, когда отклонение выходной величины от ее нового установившегося значения становится меньше определенной достаточно малой величины, называется:

время регулирования  
степень затухания  
перерегулирование

Отношение разности приращений относительно установившегося значения двух соседних однонаправленных амплитуд одного знака к большей из них называется:

степенью затухания  
перерегулированием  
временем регулирования

Инвариантность - ...

независимость  
линейность

**нелинейность**

Устойчивость в малом – устойчивость при бесконечно ... отклонениях от исходного режима.  
больших  
малых  
линейных

К алгебраическим критериям относится критерий:

Найквиста  
Михайлова  
Раусса-Гурвица

К частотным критериям не относится критерий:

Найквиста  
Михайлова  
Раусса-Гурвица

Метод гармонической линеаризации основан на предположении, что колебания, на входе нелинейного звена являются ...  
синусоидальными  
косинусоидальными  
линейными

По критерию Найквиста замкнутая система будет устойчива, если ... разомкнутой системы не охватывает точку с координатами  $(-1; i0)$  при изменении  $\omega$  от 0 до  $\infty$

ЛАХ  
годограф  
переходная функция

По критерию Найквиста замкнутая система будет устойчива, если годограф системы не охватывает точку с координатами ... при изменении  $\omega$  от 0 до  $\infty$ .

А  $(-1; i0)$   
Б  $(-1; 1)$   
В  $(i0; -1)$

Частотные характеристики можно получить из:

функции Хевисайда  
дельта-функции  
передаточной функции

Замкнутая АСР с обратной связью реализует принцип регулирования:

по возмущению  
по отклонению  
по заданию

Передаточной функцией системы называется

отношение выходного сигнала ко входному сигналу  
отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу  
отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу

Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется:

статической характеристикой  
импульсной характеристикой  
частотной характеристикой

Зависимость выходного параметра объекта от входного называется:

статической характеристикой  
импульсной характеристикой  
динамической характеристикой  
частотной характеристикой

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче экзамена считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«отлично»: получение от 70 до 100 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«хорошо»: получение от 51 до 69 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«удовлетворительно»: получение от 31 до 50 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«неудовлетворительно»: получение ниже 30 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	А.В.Кузьмин, А.Г.Схиртладзе	Теория систем автоматического управления: Учебник		Старый Оскол.: ТНТ, 2012,
Л1.2	Ким Д.П.	Теория автоматического управления: учебник и практикум		Москва: Юрайт, 2018,
Л1.3	А.Р. Гайдук и др.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB		Санкт_Петербург : Лань, 2011,
Л1.4	Коновалов Б.И.	Теория автоматического управления: учебное пособие		Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208587">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208587</a>
Л1.5	Певзнер Л.Д.	Теория систем управления: учебное пособие		Москва: Московский государственный горный университет, 2002, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83891">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83891</a>
Л1.6	Подчукаев В.А.	Теория автоматического управления (аналитические методы): учебник		Москва : Физматлит, 2005, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76606">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76606</a>
Л1.7	В.В. Дмитриева, Л.Д. Певзнер	Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления": учебное пособие		Москва : Московский государственный горный университет, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83889">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83889</a>
Л1.8	Цветкова О.Л.	Теория автоматического управления : учебник		Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443415">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443415</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
--	---------------------	----------	------------	------------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Нос О.В.	Теория автоматического управления: теория управления линейными одноканальными непрерывными системами		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576431">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576431</a>
Л2.2	Нос О.В.	Теория автоматического управления: теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432</a>
Л2.3	Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева	Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы: учебное пособие		Москва : Физматлит, 2007, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69282">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69282</a>
Л2.4	Глазырин Г.В.	Теория автоматического регулирования : учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576221">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576221</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Лицин К.В.	Теория автоматического управления: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2016, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Л3.2	Мажирина Р.Е.	Теория автоматического управления: практикум		НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Л3.3	Мажирина Р.Е.	Теория автоматического управления: Практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, всех форм обучения		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСИС", 2023, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> , <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Moodle	<a href="https://moodle-nf.misis.ru/">https://moodle-nf.misis.ru/</a>
----	------------	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.3	Microsoft Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
П.4	Microsoft Office 2007 Russian Academic OpenLicensePack NoLevel Acdmc
П.5	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.6	Браузер Google Chrome
П.7	Microsoft Teams
П.8	WinDjView 2.0.2
П.9	DjVu Solo 3.1
П.10	MATLAB & Simulink

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
И.2	<a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a> - подробные авторские руководства по продуктам MathWorks

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
-----	--	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.