

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Математические основы ТАУ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.32 Электротехника

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Федоренко А.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины “Математические основы теории автоматического управления” (МОТАУ) является изучение студентами математических основ и общих свойств систем автоматического управления (САУ), принципов их построения. Студент должен получить знания о различных формах представления математических моделей САУ и их элементов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины студенты должны:

- усвоить классические и современные принципы и способы математического описания САУ;
- получить навыки машинного, на базе ЦВМ, подхода к проектированию и расчету систем управления;
- знать характеристики и передаточные функции типовых динамических звеньев САУ, уметь составить структурные схемы, передаточные функции и уравнения разомкнутых и замкнутых систем;
- научиться осваивать самостоятельно новые необходимые для производственной деятельности знания и достижения теории автоматического управления

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.4: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	классические и современные принципы и способы математического описания, оценки качества работы, анализа и синтеза САУ использовать полученные знания при решении практических задач по расчёту, анализу устойчивости, качества, проектированию систем управления навыками машинного, на базе ЦВМ, подхода к проектированию и расчёту систем

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение</b>									
	1. Предмет, цели и задачи курса, связь с другими дисциплинами специальности. Кибернетика, ее основные задачи и особенности. Понятие об информации и управлении. Историческая справка. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке теории и техники автоматического управления.	2							
	2. Предмет, цели и задачи курса, связь с другими дисциплинами специальности. Кибернетика, ее основные задачи и особенности. Понятие об информации и управлении. Историческая справка. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке теории и техники автоматического управления.							2	
<b>2. Основные определения, термины, понятия и принципы построения систем автоматического управления</b>									

1. Общая структура системы управления. Характеристика объектов управления и сигналов. Понятие оператора системы.	2							
2. Фундаментальные принципы управления. Алгоритмы функционирования САУ. Функциональные схемы САУ. Одномерные и многомерные САУ.	2							
3. Классификация автоматических систем по характеру оператора.	2							
4. Исследование влияния параметров типовых динамических звеньев на их временные характеристики					2			
5. Исследование частотных характеристик типовых динамических звеньев					2			
6. Уравнения звеньев и систем автоматического регулирования			1,5					
7. Основные определения, термины, понятия и принципы построения систем автоматического управления							12	
<b>3. Математическое описание линейных непрерывных САУ во временной области</b>								
1. Описание одним дифференциальным уравнением, понятие входной и выходной переменных. Обобщенные параметры системы. Линеаризация.	4							
2. Понятие пространства состояний. Описание системы в форме уравнений состояния. Уравнения наблюдения.	4							
3. Временные характеристики. Типовые входные воздействия.	2							

4. Исследование влияния параметров типовых динамических звеньев на их временные характеристики					2			
5. Исследование частотных характеристик типовых динамических звеньев					2			
6. Уравнения звеньев и систем автоматического регулирования			1,5					
7. Прохождение детерминированных сигналов через линейное звено (систему)			1,5					
8. Математическое описание линейных непрерывных САУ во временной области							20	
<b>4. Математическое описание САУ в области изображений</b>								
1. Преобразование Лапласа, его свойства.	2							
2. Изображения по Лапласу временных функций.	2							
3. Передаточная функция.	2							
4. Исследование частотных характеристик типовых динамических звеньев					2			
5. Исследование влияния корней характеристических полиномов на временные характеристики разомкнутой и замкнутой систем.					1			
6. Исследование влияния корней характеристических полиномов на частотные характеристики разомкнутой и замкнутой систем.					1			
7. Прохождение детерминированных сигналов через линейное звено (систему)			1,5					
8. Преобразование Лапласа и передаточные функции			4					
9. Получение передаточных функций одноконтурных САУ			2					

10. Математическое описание САУ в области изображений							14	
<b>5. Математическое описание САУ в частотной области</b>								
1. Преобразование Фурье, его свойства.	2							
2. Частотные характеристики.	4							
3. Исследование влияния корней характеристических полиномов на временные характеристики разомкнутой и замкнутой систем.					3			
4. Частотные характеристики звеньев и систем (обычные и логарифмические)			4					
5. Математическое описание САУ в частотной области							12	
<b>6. Структурные представления САУ</b>								
1. Типовые динамические звенья. Их характеристики.	2							
2. Структурные преобразования. Алгебра передаточных функций.	2							
3. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы.	2							
4. Исследование влияния корней характеристических полиномов на частотные характеристики разомкнутой и замкнутой систем.					3			
5. Преобразование структурных схем САУ			2					
6. Структурные представления САУ							12	
7.								
Всего	36		18		18		72	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Кудинов Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 1. Линейные системы: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
4. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
5. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 1. Линейные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
6. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учеб. пособие (Москва: Физматлит).
7. Федоренко А.А. Теория автоматического управления: учебное пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Федоренко А.А., Иванчура В.И. Теория автоматического управления: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. • табличный процессор Excel Microsoft Office;
2. • графические редакторы Microsoft Visio и Microsoft Paint;
3. • пакеты прикладных программ MATCAD и MATLAB.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.
2. Сайт научной библиотеки СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/> предоставляет поиск необходимой учебной, периодической и другой литературы в электронных каталогах библиотеки СФУ и библиотек-партнёров.
3. При использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки обучающийся обеспечен рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая возможность вы-хода в Интернет и электронную библиотеку университета. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожар-ным правилам и нормам.

4. Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс на 13 рабочих мест;

Комплект демонстрационных презентаций по курсу «Математические основы теории автоматического управления».