

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

Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные и адаптивные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент, Любанова Анна Шоломовна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в обучении студентов теоретическим основам построения оптимальных и адаптивных автоматических систем и методам анализа и расчета, реализующим оптимальное управление.

Знание теоретических основ и получение практических навыков в области исследования и разработки оптимальных и адаптивных систем являются важной составляющей подготовки специалистов в области управления техническими системами.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование общепрофессиональной инженерной культуры, позволяющей применять полученные знания и умения во всех видах профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской и проектной.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- освоение базовых принципов построения оптимальных и адаптивных систем управления;
- методологии применения теоретических положений к решению технических прикладных задач в области оптимизации 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-3: Способен осуществлять интеграцию средств и систем автоматизации для решения комплексных задач управления</b>	
ПК-3.3: оценивает соответствие полученных проектных решений в области автоматизации требованиям технического задания	знать основные методы расчета и проектирования отдельных блоков и устройств оптимальных и адаптивных систем управления уметь осуществлять выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования оптимальных и адаптивных систем управления владеть навыками расчета и проектирования оптимальных и адаптивных систем управления

### 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>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</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. Оптимальные системы</b>									
	1. Введение. Элементы вариационного исчисления	2							
	2. Основы теории оптимального управления	4							
	3. Математические методы синтеза оптимальных систем	2							
	4. Синтез регуляторов	2							
	5. Оптимальные системы в условиях неопределенности	2							
	6. Исследование математической модели управления			4					
	7. Вариационное исчисление			2					
	8. Применение классического вариационного исчисления для оптимизации САУ			4					
	9. Принцип максимума Понтрягина			2					
	10. Исследование оптимальной системы автоматического управления			4					
	11. Исследование оптимальной по быстродействию системы автоматического управления			6					

12. Метод динамического программирования Беллмана			2					
13. Синтез линейных регуляторов			4					
14.							36	
<b>2. Адаптивные системы</b>								
1. Адаптивное управление	2							
2. Самонастраивающиеся адаптивные системы	2							
3. Самообучающиеся адаптивные системы	2							
4. Исследование беспойсковой адаптивной системы			4					
5. Самонастраивающиеся адаптивные системы			4					
6.							18	
Всего	18		36				54	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Пантелеев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие для технических вузов(Москва: Высшая школа).
2. Пантелеев А. В., Бортаковский А. С. Теория управления в примерах и задачах: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений(Москва: Высшая школа).
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
4. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
5. Александров А.Г. Оптимальные и адаптивные системы(Москва).
6. Мирошник И. В., Никифоров В. О., Фрадков А. Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами: учебное пособие(Москва: Наука).
7. Пупков К. А., Егупов Н.Д., Воронов Е. М., Корнюшин Ю. П., Баркин А. И., Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 1. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления: учебник : в 5-ти т(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
8. Пупков К. А., Егупов Н. Д., Владимиров И. Г., Краснощеченко В. И., Пилишкин В. Н., Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 3. Синтез регуляторов систем автоматического управления: учебник : в 5-ти т. (Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
9. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления(Санкт-Петербург: Профессия).
10. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 1. Линейные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
11. Дьяконов В. Mathcad 2001: учебный курс(СПб.: Питер).
12. Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 5. Методы современной теории автоматического управления: учебник для вузов в 5-ти т.(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
13. Пожаркова И. Н., Чубарь А. В. Оптимальные и адаптивные системы: лаб. практикум [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»](Красноярск: СФУ).

**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. При проведении учебных занятий, используется следующее программное обеспечение.
2. Система компьютерной математики MathCAD Professional - для проведения математических расчетов и построения графиков.
3. Microsoft Office Word – для оформления отчетов по лабораторным работам.
- 4.

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

1. Библиотечно-издательский комплекс СФУ
2. Система электронного обучения СФУ

#### **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)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.