

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

Б1.В.ДВ.03.01 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

2019

## **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>ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	
ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики уметь представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира владеть положениями, законами и методами естественных наук и математики
<b>ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</b>	

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной	знать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности уметь выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной
деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат владеть соответствующим физико-математическим аппаратом для решения естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
<b>ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</b>	
ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	знать основные требования информационной безопасности уметь использовать навыки работы с компьютером, соблюдать основные требования информационной безопасности владеть методами информационных технологий
<b>ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</b>	
ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	знать основные методы расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления уметь осуществлять выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления владеть навыками расчета и проектирования систем автоматизации и управления

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

## 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)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Основные понятия оптимального адаптивного управления</b>											
		1. Введение		2							
		2. Методы решения дифференциальных уравнений				3					
		3. Изучение программного комплекса МВТУ				2					
		4. Изучение системы компьютерной математики MathCAD				2					
		5.							6		
<b>2. Оптимальные системы</b>											
		1. Классическое вариационное исчисление		2							
		2. Решение задачи синтеза оптимальных систем		6							
		3. Вариационное исчисление				2					
		4. Применение классического вариационного исчисления для оптимизации САУ				2					
		5. Исследование системы автоматического управления с релейным управлением				2					

6. Принцип максимума Понтрягина			2					
7. Исследование оптимальной по точности системы автоматического управления			2					
8. Метод фазовых траекторий			2					
9. Теорема об n интервалах			2					
10. Квазиоптимальные системы			2					
11. Исследование оптимальной по быстродействию системы автоматического управления			2					
12. Метод динамического программирования Беллмана			2					
13.							12	
<b>3. Адаптивные системы</b>								
1. Адаптивное управление	3							
2. Исследование беспойсковой адаптивной системы			2					
3.							8	
<b>4. Системы экстремального регулирования</b>								
1. Системы экстремального регулирования	3							
2. Исследование системы экстремального регулирования			2					
3. Определение основных характеристик качества процессов поиска			2					
4.							18	
<b>5. Самонастраивающиеся и самообучающиеся адаптивные системы</b>								
1. Самонастраивающиеся и самообучающиеся адаптивные системы	2							
2. Самонастраивающиеся адаптивные системы			3					
3.							10	
Всего	18		36				54	

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

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

1. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Топчиев Ю. И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования: учеб. пособие для студ. вузов(Москва: Машиностроение).
3. Мирошник И. В., Никифоров В. О., Фрадков А. Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами: учебное пособие(Москва: Наука).
4. Куропаткин П. В. Оптимальные и адаптивные системы: учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и телемеханика"(Москва: Высшая школа).
5. Попов Е. П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: учеб. пособие для вузов(Москва: Наука).
6. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления(Санкт-Петербург: Профессия).
7. Бесекерский В. А., Герасимов А. Н., Лучко С. В., Бесекерский В. А. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: для вузов(Москва: Наука).
8. Дьяконов В. Mathcad 2001: учебный курс(СПб.: Питер).
9. 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. Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ») – для моделирования систем автоматического управления.
3. Система компьютерной математики MathCAD Professional - для проведения математических расчетов и построения графиков.
4. Microsoft Office Word – для оформления отчетов по лабораторным работам.

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



1. В учебном процессе используется информационная справочная система в форме глоссария, входящего в состав электронного образовательного ресурса «Теория автоматического управления», который включает в себя словарь терминов, гиперссылки на печатные и мультимедийные издания, а также гиперссылки, обеспечивающие навигацию по элементам как указанного курса, так и смежных дисциплин.

### **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.