

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

Б1.В.ДВ.03.02 Основы систем экстремального управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.06 Мехатроника и робототехника

---

Направленность (профиль)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Масальский Г.Б.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение основ базовых знаний по построению систем экстремального управления на основе рекуррентных алгоритмов поиска.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение профессиональных компетенций для разработки алгоритмического и программного обеспечения систем экстремального управления (СЭУ).

### 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 анализировать производственные процессы с целью их формализации, автоматизации и роботизации</b>	
ПК-1.1: Осуществлять разработку формализованных моделей производственных процессов	знать: математические модели СЭУ и алгоритмы управления уметь: разрабатывать алгоритмы экстремального управления владеть: навыками разработки алгоритмов
ПК-1.2: Проводить анализ процессов и оформлять его результаты	знать: методы исследования АдСУ уметь: анализировать полученные результаты исследований владеть: технологией программирования в среде Matlab
ПК-1.3: Применять способы и методы формализованного описания процессов в инженерной деятельности	знать: принципы проектирования АдСУ уметь: разрабатывать программы исследований АдСУ в Matlab владеть: навыками программирования в Matlab
<b>ПК-6: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по автоматизации и роботизации процессов</b>	
ПК-6.2: Планировать, проводить и анализировать результаты исследований в рамках задач проектирования мехатронных и робототехнических	знать: методы настройки ПИД-регулятора поисковыми методами уметь: разработать программу настройки ПИД-регулятора владеть: методикой исследования в Matlab
ПК-6.4: Планировать, проводить и анализировать результаты исследований в рамках задач проектирования систем автоматизации и роботизации производства	знать: методы планирования траекторий робота-манипулятора поисковыми методами уметь: планировать вычислительные эксперименты в Matlab владеть: методикой анализа результатов исследований

### 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)	
лабораторные работы	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. Методы адаптивного управления</b>									
	1. Определение и классификация адаптивных систем	2							
	2. Основные принципы построения беспойсковых систем	2							
	3. Постановка задачи синтеза АдСУ. Гипотеза о квазистационарности	2							
	4. Методы синтеза адаптивных систем	2							
<b>2. Одномерные системы экстремального регулирования</b>									
	1. Примеры объектов СЭР	2							
	2. Одномерные системы СЭР	2							
	3. Дискретная СЭР					6			
	4. СЭР с внешним воздействием					6			
	5. Дискретная СЭР динамическим объектом					5			
<b>3. Многомерные адаптивные системы экстремального управления</b>									
	1. Многомерные СЭР	6							

2. Многомерная СЭУ на базе СИМ					5			
3. Настройка ПИД-регулятора робота-манипулятора					5			
4. Поиск компенсационного воздействия для ПИД-регулятора					5			
5. Поиск глобального оптимума комбинированного поискового метода					4			
6.							54	
Всего	18				36		54	

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

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

1. Егупов Н. Д. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: учебник(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
2. Масальский Г. Б., Лукашев А. А., Галемов Р. Т. Основы адаптивных систем управления: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
4. Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., Манько С. В., Романов М. П., Юревич Е. И., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы: учеб. пособие для вузов(Москва: Машиностроение).
5. Рубан А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией: монография(Красноярск: СФУ).
6. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики: лабораторный практикум(Красноярск: СФУ).
7. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики: учебное пособие(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. Система Matlab

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

1. Образовательный математический сайт. - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>
2. Математический сайт. Вся математика в одном месте! – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>
3. Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. – Режим доступа: <http://www.pm298.ru/>

## **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)**

Лаборатория промышленной робототехники Б102.



6 столов, стулья, 6 компьютеров, доска маркерная, лабораторный стенд электроприводов SIEMENS - 4 шт. (инв № 400000001464-2), роботизированная линия промышленных роботов - 3 шт. (инв. № 400000007433-2, 400000007424-2), промышленные роботы 3 шт. (инв. № 400000007423-2, 400000007425-2, 400000007426-2, 400000007427-2) 16 посадочных мест.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования и управления Б210.

Учебные столы, стулья, доска маркерная, интерактивный комплекс, лабораторный комплекс промышленных контроллеров SIEMENS - 10 шт., компьютеры, 11 посадочных мест.

Microsoft Windows 7,10 договор № 3218/15 от 01 октября 2015г неограниченное количество в пределах институтов по подписке Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 3 года (до 30 ноября 2018г.)

ESET NOD32 Antivirus Business Edition

Подключение к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.