

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

Сочнев А.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ СИСТЕМ
ЭКСТРЕМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Дисциплина ФТД.В.02 Основы систем экстремального управления

Направление подготовки /
специальность 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

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

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

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Уровень 1	математические модели СЭУ и алгоритмы управления
Уровень 1	разрабатывать алгоритмы экстремального управления
Уровень 1	навыками разработки алгоритмов
ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Уровень 1	принципы проектирования АдСУ
Уровень 1	разрабатывать программы исследований АдСУ в Matlab
Уровень 1	навыками программирования в Matlab

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Теория автоматического управления, Математические основы кибернетики, Моделирование роботов и робототехнических систем

1.5 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)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Задачи и объекты экстремального управления, шаговые алгоритмы поиска	6	0	6	0	ПК-1 ПК-2
2	Экстремальное управление динамическими объектами, управление в обстановке помех и дрейфа цели, инвариантные алгоритмы поиска	12	0	30	18	ПК-1 ПК-2
Всего		18	0	36	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Определение и классификация систем экстремального управления.</p> <p>Самоорганизующиеся и самонастраивающиеся адаптивные системы.</p> <p>Дискретные беспойсковые системы.</p>	2	0	0
2	1	<p>Основные принципы построения беспойсковых СНС.</p> <p>Системы самонастраивающиеся по внешним воздействиям. Системы самонастраивающиеся по динамическим характеристикам.</p> <p>Шаговые алгоритмы поиска.</p>	4	0	0
3	2	<p>Одномерные системы экстремального регулирования.</p> <p>Примеры объектов экстремального регулирования. Типы одномерных СЭР.</p> <p>Влияние дрейфа на устойчивость СЭР.</p> <p>Поиск в обстановке помех. Динамика одномерных СЭР.</p>	6	0	0
4	2	<p>Многомерные системы экстремального управления.</p> <p>Симплексный инвариантный метод (СИМ). Устойчивость СИМ в условиях дрейфа. Идентификация дрейфа в процессе поиска. СЭУ динамическими объектами.</p> <p>Идентификация параметров динамики ОУ. Адаптация параметров СЭУ.</p>	6	0	0
Итого			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Дискретная СЭР	6	0	0
2	2	Инвариантная дискретная СЭР	6	0	0
3	2	Дискретная СЭР динамическим объектом	8	0	0
4	2	Многомерная СЭУ на базе СИМ	8	0	0
5	2	Управление динамическими объектами с идентификацией	8	0	0
Всего			36	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Методы оптимизации. Часть 2: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.2	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 220000 "Автоматика и управление", спец. 220402.65 "Роботы и робототехнические системы", для напр. подг. бакалавров 15.03.06 (221000.62) "Мехатроника и робототехника"]	Красноярск: СФУ, 2015

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Первозванский А. А.	Курс теории автоматического управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Егупов Н. Д.	Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: учебник	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001
Л2.2	Минаев Ю. Н., Филимонова О.Ю., Бенамеур Л.	Методы и алгоритмы идентификации и прогнозирования в условиях неопределенности в нейросетевом логическом базисе	Москва: Горячая линия-Телеком, 2003
Л2.3	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2004
Л2.4	Хайкин С.	Нейронные сети: полный курс	Санкт-Петербург: Вильямс, 2006
Л2.5	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, 2007
Л2.6	Рубан А. И.	Адаптивные системы управления с идентификацией: монография	Красноярск: СФУ, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Методы оптимизации. Часть 2: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.2	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 220000 "Автоматика и управление", спец. 220402.65 "Роботы и робототехнические системы", для напр. подг. бакалавров 15.03.06 (221000.62) "Мехатроника и робототехника"]	Красноярск: СФУ, 2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сибирский федеральный университет	www.sfu-kras.ru
Э2	Библиотека Сибирского федерального университета	http://bik.sfu-kras.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

- Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
 - в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Система Matlab
-------	----------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Образовательный математический сайт. - Режим доступа: http://www.exponenta.ru/
9.2.2	Математический сайт. Вся математика в одном месте! – Режим доступа: http://www.allmath.ru/

9.2.3	Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. – Режим доступа: http://www.pm298.ru/
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс и промышленный робот ТУР-10К, мобильный роботизированный комплекс (разработка кафедры)