

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 Системы экстремального управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

15.04.06.01 Технологии автоматизации и роботизации технических систем

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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 базовых знаний по исследованию и 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.

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
ПК-6: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки разделов автоматизации и роботизации технических систем	
ПК-6.1: Сформулировать постановку задачи и методы решения адаптивного управления технической системой	знать: тренды развития СЭУ в России и за рубежом, их практическое применение уметь: формулировать задачу построения адаптивной САУ владеть: навыками разработки ТЗ
ПК-6.2: Проводить исследования разработанной адаптивной системы управления в среде Matlab	знать: методику проведения исследования в среде Matlab уметь: находить по результатам исследований области эффективного применения СЭУ
ПК-6.3: Оформить результаты исследований и выработать рекомендации для опытно-конструкторских работ	владеть: технологией оформления научных результатов исследования и разработкой рекомендаций для ОКР

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
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Задачи и объекты экстремального управления, шаговые алгоритмы поиска									
	1. Определение и классификация систем экстремального управления. Самоорганизующиеся и самонастраивающиеся адаптивные системы. Дискретные беспойсковые системы.	2							
	2. Основные принципы построения беспойсковых СНС. Системы самонастраивающиеся по внешним воздействиям. Системы самонастраивающиеся по динамическим характеристикам. Шаговые алгоритмы поиска.	4							
	3. Дискретная СЭР					4			
	4. Инвариантная дискретная СЭР					4			
	5. Многомерная СЭУ на базе СИМ					4			
2. Экстремальное управление динамическими объектами, управление в обстановке помех и дрейфа цели, инвариантные									

1. Одномерные системы экстремального регулирования. Примеры объектов экстремального регулирования. Типы одномерных СЭР. Влияние дрейфа на устойчивость СЭР. Поиск в обстановке помех. Динамика одномерных СЭР.	2							
2. Многомерные системы экстремального управления. Симплексный инвариантный метод (СИМ). Устойчивость СИМ в условиях дрейфа. Идентификация дрейфа в процессе поиска. СЭУ динамическими объектами. Идентификация параметров динамики ОУ. Адаптация параметров СЭУ.	4							
3. Дискретная СЭР динамическим объектом.					4			
4. Управление динамическими объектами с идентификацией					4			
5. Настройка ПИД-регулятора робота-манипулятора					4			
6. Поиск компенсационного воздействия для ПИД-регулятора					4			
7. Поиск глобального оптимума комбинированным поисковым методом					4			
3. Интеллектуальные системы экстремального управления, техническая и программная реализация СЭУ								
1. Интеллектуальные СЭУ. Принципы построения. Подходы к построению интеллектуальных СЭУ на основе ассоциативной памяти. Исследование нечеткой ло-гики для адаптации параметров СЭУ. Использование нейронных сетей для построения СЭУ.	4							

2. Техническая и программная реализация СЭУ. Программируемые логические контроллеры. Устройства связи с ОУ. Принципиальные схемы реализации СЭУ. Программное обеспечение СЭУ. Программная реализация одномерных и многомерных СЭУ.	2							
3. Нейросетевой регулятор					4			
4.							90	
Всего	18				36		90	

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. Математические основы кибернетики: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
3. 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).
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
6. 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).
7. Рубан А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией: монография(Красноярск: СФУ).
8. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики: лабораторный практикум(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 систем автоматизированного проектирования и управления Б-210.

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

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