

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
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И
ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.01 Методы оптимизации и идентификации систем

Направление подготовки /
специальность 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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)

Направление 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение базовых знаний по методам оптимизации и идентификации технических систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение общепрофессиональных и профессиональных компетенций для разработки математических моделей технических систем, методов идентификации, решение задач оптимизации методами математического программирования средствами Mathcad и Matlab.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Уровень 1	основные законы и методы описания статических и динамических объектов
Уровень 1	использовать математические методы в технических приложениях
Уровень 1	методами разработки математических моделей объектов
ОПК-2: владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	
Уровень 1	основной физико-математический аппарат описания систем и устройств
Уровень 1	использовать физико-математический аппарат для описания систем и устройств
Уровень 1	навыками описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-2: способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Уровень 1	математические модели объектов управления, методы идентификации параметров моделей, методы оптимизации
Уровень 1	использовать математические методы в задачах идентификации и оптимизации
Уровень 1	типовым программным обеспечением в среде Mathcad и Matlab для решения задач идентификации и оптимизации
ПК-11: готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их	

результатов	
Уровень 1	методы планирования эксперимента и методы обработки полученных данных
Уровень 1	применять изученные методы при проведении экспериментальных исследований и испытаний
Уровень 1	методикой проведения экспериментальных исследований

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Методы оптимизации и идентификации систем

Информатика, программирование, теория автоматического управления, математические основы кибернетики, методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике, методы оптимизации и идентификации систем.

Адаптивные системы управления

Моделирование систем автоматического управления

Системы экстремального управления

Теория эксперимента в исследованиях 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
		1
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
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:	3 (108)	3 (108)
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	Модели объектов управления	0	0	0	0	
2	Методы идентификации	0	0	6	0	ОПК-1 ОПК-2 ПК-11 ПК-2
3	Методы оптимизации	0	0	12	0	ОПК-1 ОПК-2 ПК-11 ПК-2
4	Нейронные сети в задачах идентификации и оптимизации	0	0	18	108	ОПК-1 ОПК-2 ПК-11 ПК-2
Всего		0	0	36	108	

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
Всего					

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

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Методы регрессионного анализа	2	0	0
2	2	Методы сглаживания и фильтрации	2	0	0
3	2	Методы интерполяции и аппроксимации	2	0	0
4	3	Классическая задача математического программирования	2	0	0
5	3	Градиентные методы оптимизации	2	0	0
6	3	Последовательный симплексный метод	2	0	0
7	3	Комплекс-метод	2	0	0
8	3	Линейное программирование	2	0	0
9	3	Транспортные задачи	2	0	0
10	4	Нейронные сети в задачах идентификации	4	0	0
11	4	Использование нейронных сетей для прогноза механического состояния сложных объектов	6	0	0
12	4	Нейронные сети в задачах оптимизации	8	0	0
Всего			26	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. Основы идентификации систем управления. Часть 1: 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. 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
Л1.3	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	Г.Б. Масальский	Математические основы кибернетики: Учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коршунов Ю. М.	Математические основы кибернетики: учеб. пос. для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика"	Москва: Энергоатомиздат, 1987
Л2.2	Акулич И.Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л2.3	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Основы идентификации систем управления. Часть 1: 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. 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.3	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	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru/
Э2	Математический сайт. Вся математика в одном месте!	http://www.allmath.ru/
Э3	Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями	http://www.pm298.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, решение и защиту задач, приведенных в конце каждого раздела [2,3], подготовку к выполнению и защите лабораторных работ.

Теоретическая подготовка включает работу с основной литературой [1-3] и для более углубленного изучения отдельных разделов дисциплины рекомендуется дополнительная литература.

Оформление результатов решения задач и лабораторных работ осуществляется в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

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	При выполнении лабораторных работ студент должен свободно владеть системой Mathcad 7.0 системой Matlab 7.0 и выше, включая программирование в этих системах, а также приложениями MS Office.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Образовательный математический сайт. - Режим доступа: http://www.exponenta.ru/
9.2.2	2. Математический сайт. Вся математика в одном месте! – Режим доступа: http://www.allmath.ru/
9.2.3	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.