

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

А.Н. Сочнев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ
И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ**

Дисциплина Б1.В.09 Управление мехатронными и
робототехническими системами

Направление подготовки / 15.03.06 Мехатроника и робототехника
специальность _____

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, Ткачев Н.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение методов синтеза математических моделей манипуляторов и мехатронных систем, алгоритмов решения прямых и обратных задач робототехники, планирования траекторий движения роботов, управления роботами в пространстве обобщенных координат и в рабочем пространстве с учетом динамики систем, управления мехатронными и робототехническими системами.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Состоят в формировании профессиональных знаний и навыков в области управления роботами, мехатронными и робототехническими системами. Выпускник должен владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2), обладать способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем и их подсистем (ПК-1), разрабатывать программное обеспечение (ПК-2), проводить вычислительные эксперименты (ПК-6).

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

ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	
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	знать методы составления математических моделей
Уровень 1	синтезировать математические модели
Уровень 1	программными пакетами для работы с моделями
ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Уровень 1	методы разработки ПО для управления мехатронными и РТС
Уровень 1	разрабатывать ПО
Уровень 1	Средствами автоматизированной разработки ПО
ПК-6: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	
Уровень 1	методы проведения вычислительных экспериментов

Уровень 1	уметь планировать вычислительные эксперименты
Уровень 1	стандартными пакетами

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы знания дисциплин

Математика

Программирование

Микропроцессорная техника и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Математические основы кибернетики

Полученные знания востребованы в дисциплинах

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

Моделирование роботов и робототехнических систем

Проектирование систем автоматизации

в курсовых, междисциплинарном проекте и дипломном проектировании

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	4 (144)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	2 (72)	1 (36)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	2 (72)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

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	Управление мехатронными и робототехническими системами	54	0	54	108	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-6
Всего		54	0	54	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
1	1	Цели, задачи, содержание курса. Истоки робототехники и мехатроники. Робототехника и мехатроника и их место в системе технических наук. Классификация роботов.	2	0	0
2	1	Цикловые системы управления	5	0	0
3	1	Прямая задача кинематики	5	0	0
4	1	Обратная задача кинематики в управлении роботами	5	0	0

5	1	Решение обратных задач на основе геометрических представлений. Решение обратных задач с помощью численных методов	4	0	0
6	1	Планирование движения робота в пространстве обобщенных координат и в рабочем пространстве	4	0	0
7	1	Динамика манипулятора	5	0	0
8	1	Динамика двухзвенного манипулятора	4	0	0
9	1	Устройство управления многозвенного робота	2	0	0
10	1	Динамика электроприводов промышленных роботов и манипуляторов	2	0	0
11	1	Алгоритмы позиционного управления	4	0	0
12	1	Алгоритмы контурного управления	2	0	0
13	1	Конструирование алгоритмов управления по сепаратным моделям. Кинематические алгоритмы	5	0	0
14	1	Конструирование алгоритмов управления по сепаратным моделям. Кинематические алгоритмы	5	0	0
Всего			54	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	Прямая задача кинематики	4	0	0
2	1	Обратная задача кинематики	5	0	0
3	1	Планирование движения робота	5	0	0
4	1	Динамика двухзвенного манипулятора	8	0	0
5	1	Управление многозвенным роботом	8	0	0
6	1	Динамика электроприводов промышленных роботов и манипуляторов	6	0	0
7	1	Позиционная СУ манипуляционным роботом	8	0	0
8	1	Управление силой сжатия схвата манипулятора	10	0	0
Всего			54	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: 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	Ямпольский Л.С., Яхимович В.А., Вайсман Е.Г., Ямпольский Л.С.	Промышленная робототехника	Киев: Техніка, 1984
Л1.2	Фу К., Гонсалес Р., Ли К., Сорокин А. А., Градецкий А. В., Рачков М. Ю., Градецкий В. Г.	Робототехника: пер. с англ.	Москва: Мир, 1989
Л1.3	Макаров И. М., Рахманкулов В. З., Назаретов В. М., Блинов С. А., Михайлов Алексей Михайлович, Манько С. В., Ахрем А. А., Макаров И. М.	Робототехника и гибкие автоматизированные производства: Кн. 3. Управление робототехническими системами и гибкими автоматизированными производствами: в 9-ти кн. : учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1986
Л1.4	Пантюшин С. В., Назаретов В. М., Тягунов О. А., Хайдуков В. П., Кульба А. В., Ситников В. И., Макаров И. М.	Робототехника и гибкие автоматизированные производства: Кн. 5. Моделирование робототехнических систем и гибких автоматизированных производств: в 9-ти кн. : учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1986
Л1.5	Назаретов В. М., Ким Д. П., Макаров И. М.	Робототехника и гибкие автоматизированные производства: Кн.6. Техническая имитация интеллекта: в 9- ти кн. : учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1986
Л1.6	Шахинпур М., Дмитриев С. С., Зенкевич С. Л.	Курс робототехники: пер. с англ.	Москва: Мир, 1990
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ахромеев Ж. П., Дмитриева Н. Д., Лохин В. М., Романов М. П., Лещинский В. П., Лобиков Л. В., Макаров И. М.	Робототехника и гибкие автоматизированные производства: Кн. 2. Приводы робототехнических систем: в 9- ти кн. : учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1986

Л2.2	Андрианов Ю. Д., Бобриков Э. П., Гончаренко В. И., Попов Е. П., Юревич Е. И.	Робототехника	Москва: Машиностроение, 1984
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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	Управление мехатронными и робототехническими системами	http://www.studentlibrary.ru
----	--	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретический материал

Содержание тем теоретического курса изложено в рабочей программе дисциплины. Для изучения теоретического материала используются основные источники литературы, а для изучения дополнительных вопросов-дополнительная литература. Теоретический материал изучается при выполнении лабораторных работ, РГЗ и при подготовке к защите лабораторных работ, зачету и экзамену.

Расчетно-графическое задание

Требования к содержанию и оформлению пояснительной записки приведены в стандарте . Защита РГЗ проводится в соответствии с графиком самостоятельной работы.

Задания выдаются в первую неделю после начала семестра преподавателем, который ведет этот вид учебной работы.

Объем РГЗ составляет 20 листов печатного текста.

Лабораторные работы

Количество лабораторных работ определено в РПД и они отражают все разделы учебного курса. Работы выполняются на персональных компьютерах с использованием Matlab.

Самостоятельная работа предусматривает подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Задания на самостоятельную работу для изучения материала лабораторной работы выдаются преподавателем, который проводит занятия по лабораторным работам.

Для подготовки используются также учебная литература по рекомендации преподавателя. Объем подготовки составляет один час на одну лабораторную работу. Выполнение работ и защита проводятся в соответствии с графиком учебного процесса.

Формы контроля знаний

В соответствии с программой дисциплины предусмотрены формы контроля, приведенные в пункте 5. По завершении изучения дисциплины студенты сдают экзамен.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MATLAB
-------	--------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	http://www.studentlibrary.ru
-------	---

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

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска).

Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения: компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением(MATLAB) и доступом в интернет.