

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

Б1.В.09 Управление мехатронными и  
робототехническими системами

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

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Ткачев Н.Н.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем</b>	
ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	знать: физико-математический аппарат для описания мехатронных и робототехнических систем уметь: использовать физико-математический аппарат для описания мехатронных и робототехнических систем владеть: современными программными средствами для описания физико-математического аппарата мехатронных и робототехнических систем
<b>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</b>	

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические,	знать методы составления математических моделей синтезировать математические модели программными пакетами для работы с моделями
электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
<b>ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</b>	
ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	методы разработки ПО для управления мехатронными и РТС разрабатывать ПО Средствами автоматизированной разработки ПО
<b>ПК-6: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</b>	
ПК-6: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	методы проведения вычислительных экспериментов уметь планировать вычислительные эксперименты стандартными пакетами

#### **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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 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. Управление мехатронными и робототехническими системами</b>									
	1. Цели, задачи, содержание курса. Истоки робототехники и мехатроники. Робототехника и мехатроника и их место в системе технических наук. Классификация роботов.	2							
	2. Цикловые системы управления	5							
	3. Прямая задача кинематики	5							
	4. Обратная задача кинематики в управлении роботами	5							
	5. Решение обратных задач на основе геометрических представлений. Решение обратных задач с помощью численных методов	4							
	6. Планирование движения робота в пространстве обобщенных координат и в рабочем пространстве	4							
	7. Динамика манипулятора	5							
	8. Динамика двухзвенного манипулятора	4							

9. Устройство управления многозвенного робота	2							
10. Динамика электроприводов промышленных роботов и манипуляторов	2							
11. Алгоритмы позиционного управления	4							
12. Алгоритмы контурного управления	2							
13. Конструирование алгоритмов управления по сепаратным моделям. Кинематические алгоритмы	5							
14. Конструирование алгоритмов управления по сепаратным моделям. Кинематические алгоритмы	5							
15. Прямая задача кинематики					4			
16. Обратная задача кинематики					5			
17. Планирование движения робота					5			
18. Динамика двухзвенного манипулятора					8			
19. Управление многозвенным роботом					8			
20. Динамика электроприводов промышленных роботов и манипуляторов					6			
21. Позиционная СУ манипуляционным роботом					8			
22. Управление силой сжатия схвата манипулятора					10			
23. Изучение теоретического материала							72	
24. Выполнение РГЗ							36	
25.								
26.								
Всего	54				54		108	

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

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

1. Ямпольский Л.С., Яхимович В.А., Вайсман Е.Г., Ямпольский Л.С. Промышленная робототехника(Киев: Техніка).
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).
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).
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).
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).
6. Шахинпур М., Дмитриев С. С., Зенкевич С. Л. Курс робототехники: пер. с англ.(Москва: Мир).
7. 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).
8. Андрианов Ю. Д., Бобриков Э. П., Гончаренко В. И., Попов Е. П., Юревич Е. И. Робототехника(Москва: Машиностроение).
9. 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).

### **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. MATLAB

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

1. <http://www.studentlibrary.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)**

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.