

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

**Б1.В.01.08 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

**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

2022

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

Формирование 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-6.1,2), обладать способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем и их подсистем (ПК-11.1), разрабатывать программное обеспечение (ПК-11.2), проводить вычислительные эксперименты (ПК-11.4).

### 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>ПК-1: Способен анализировать производственные процессы с целью их формализации, автоматизации и роботизации</b>	
ПК-1.1: Осуществлять разработку формализованных моделей производственных процессов	знать: основы формализации производственных процессов уметь: использовать методы формализации производственных процессов владеть: современными программными средствами для реализации описания производственных процессов
ПК-1.2: Проводить анализ процессов и оформлять его результаты	знать: правила проведения анализа процессов и приемы их оформления уметь: применять правила проведения анализа процессов и приемы их оформления владеть: современными средствами правил проведения анализа процессов и приемами их оформления
<b>ПК-3: Способен осуществлять цифровизацию основных бизнес-процессов предприятия (проектирование, технологическая подготовка производства, производство, эксплуатация)</b>	

ПК-3.4: Выполнять моделирование производственных процессов программными средствами	<p>знать: методы моделирования производственных процессов программными средствами</p> <p>уметь: использовать методы моделирования производственных процессов программными средствами</p>
	<p>владеть: современными программными средствами моделирования производственных процессов</p>

#### **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>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
лабораторные работы	2 (72)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</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)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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 РТС</b>											
		1. Цели, задачи, содержание курса. Истоки робототехники и мехатроники. Робототехника и мехатроника и их место в системе технических наук. Классификация роботов-роботов.		2							
		2. Цикловые системы управления		5							
		3. Прямая задача кинематики		5							
		4. Обратная задача кинематики в управлении роботами		6							
		5. Решение обратных задач на основе геометрических представлений. Решение обратных задач с помощью численных методов		3							
		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. Управление манипулятором при выполнении силовых операций	5							
15. Прямая задача кинематики					8			
16. Обратная задача кинематики					10			
17. Планирование движения робота					9			
18. Динамика двухзвенного манипулятора					9			
19. Управление многозвенным роботом					9			
20. Динамика электроприводов промышленных роботов и манипуляторов					9			
21. Позиционная СУ манипуляционным роботом					9			
22. Управление силой сжатия схвата манипулятора					9			
23.							36	
24.							18	
Всего	54				72		54	

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

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

1. Фу К., Гонсалес Р., Ли К., Сорокин А. А., Градецкий А. В., Рачков М. Ю., Градецкий В. Г. Робототехника: пер. с англ.(Москва: Мир).
2. 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).
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. Шахинпур М., Дмитриев С. С., Зенкевич С. Л. Курс робототехники: пер. с англ.(Москва: Мир).
6. Андрианов Ю. Д., Бобриков Э. П., Гончаренко В. И., Попов Е. П., Юревич Е. И. Робототехника(Москва: Машиностроение).
7. Манько С.В., Лохин В.М., Макаров И.М., Каляев И.А., Юревич Е.И. Интеллектуальные роботы: учеб. пособие(Москва: Машиностроение).

### **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. Теоретический и прикладной научно-технический журнал -
2. “Мехатроника, автоматизация и управление” - Режим доступа: <http://novtex.ru/mech/>.
3. Массачусетский технологический институт (лекции)- Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=Z8oMbOj9IWM>

## **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).

Проведение лабораторных работ требует следующего оснащения:

– компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет.