

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  
ТЕОРИЯ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ**

Дисциплина Б1.Б.02 Теория дискретных систем управления

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, Сочнев А.Н.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Обучение студентов основам теории дискретных систем управления, необходимых при создании, исследовании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления роботизированными техническими и технологическими объектами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Освоение основных положений теории управления, принципов и методов построения моделей систем управления, методов расчета дискретных систем управления, методов формирования эталонных моделей объектов управления, эвристических методы оптимизации, методов моделирования искусственного интеллекта в системах управления. Формирование навыков исследования и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления; использования основных видов программного обеспечения моделирования и исследования дискретных систем управления.

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

<b>ОК-2: способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основные положения теории управления, принципы и методы построения моделей систем управления сложными объектами
Уровень 1	самостоятельно получать знания в профессиональной сфере с использованием современных средств хранения и обмена информацией
Уровень 1	способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
<b>ОПК-2: владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств</b>	
Уровень 1	методы расчета дискретных систем управления, методы

	формирования эталонных моделей объектов управления, эвристические методы оптимизации
Уровень 1	применять принципы построения моделей, методы анализа и синтеза при создании, исследовании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления
Уровень 1	в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
<b>ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей</b>	
Уровень 1	основные положения теории управления, принципы и методы построения моделей систем управления, методы расчета дискретных систем управления, методы формирования эталонных моделей объектов управления, эвристические методы оптимизации, методы моделирования искусственного интеллекта в системах управления
Уровень 1	составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей
Уровень 1	основными видами программного обеспечения моделирования и исследования дискретных систем управления

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Теория дискретных систем управления

«Математика» (бакалавриат), «Информатика» (бакалавриат)  
 "Теория автоматического управления" (бакалавриат)

Системы экстремального управления

Теория эксперимента в исследованиях систем

Управление робототехническими системами

Аппаратные и программные средства ЧПУ

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>2,5 (90)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</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	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	Математические основы теории дискретных систем	6	0	8	26	ОК-2 ОПК-2 ПК-1
2	Методы формирования дискретных моделей	4	0	16	28	ОК-2 ОПК-2 ПК-1
3	Анализ и оптимизация в дискретных системах управления	2	0	6	26	ОК-2 ОПК-2 ПК-1
4	Технические средства организации дискретных систем управления	6	0	6	10	ОК-2 ОПК-2 ПК-1
Всего		18	0	36	90	

#### 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	Краткая историческая справка о развитии дискретных систем автоматического управления и их теории Постановки задач управления. Управление свободным движением. Задача слежения. Задача стабилизации Общие сведения о дискретных САУ и их классификация	2	0	0
2	1	Решетчатые функции и дискретное преобразование Лапласа Структурные схемы и передаточные функции дискретных САУ. Векторно-матричные модели дискретных САУ	2	0	0
3	1	Адаптивные системы управления. Синтез дискретных систем управления. Методы синтеза нелинейных систем управления.	2	0	0
4	2	Дискретные динамические модели конструкций манипуляторов. Динамические точечные модели порталных роботов и анализ их точности. Динамические модели приводов и системы управления роботов. Сети Петри.	2	0	0
5	2	Моделирование систем управления на основе средств искусственного интеллекта. Учет действия возмущений среды в моделях РТС.	2	0	0

6	3	Оптимизация робототехнических систем, представленных имитационными моделями	1	0	0
7	3	Анализ устойчивости дискретных систем автоматического управления. Анализ дискретных САУ методом переменных состояния. Разработка цифровых алгоритмов управления методом пространства состояний	1	0	0
8	4	Информационные системы приводов. Структура интерфейсного устройства связи с объектом управления. Способы передачи сигналов управления в оптоэлектронных линиях	2	0	0
9	4	Концепция комплексной автоматизации производства. Структура системы управления по стратегии ТИА	2	0	0
10	4	Программные продукты имитационного моделирования.	2	0	0
Итого			18	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
Итого					

### 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	1	Восстановление непрерывного сигнала по дискретным отсчетам	4	0	0
2	1	Способы описания дискретных систем	4	0	0
3	2	Моделирование дискретных систем автоматического управления	6	0	0
4	2	Моделирование процессов функционирования РТС на основе обобщенных сетей Петри.	6	0	0
5	2	Моделирование периодических режимов функционирования систем на основе временных сетей Петри	4	0	0
6	3	Оптимизационные процедуры в дискретных моделях	4	0	0
7	3	Исследование устойчивости дискретных систем	2	0	0
8	4	Система группового управления оборудованием.	6	0	0
Всего			36	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Востриков А. С., Французова Г. А., Гаврилов Е. Б.	Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2008

#### **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	Душин В.К.	Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ	М.: "Дашков и К", 2012
Л1.2	Малафеев С. И., Малафеева А. А.	Теория автоматического управления: учебник для студ. учреж. высш. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванов В. А., Ющенко А. С.	Теория дискретных систем автоматического управления: учеб. пособие для вузов	Москва: Наука, 1983
Л2.2	Душин С. Е., Зотов Н. С., Имаев Д. Х., Кузьмин Н. Н., Яковлев В. Б., Яковлев В. Б.	Теория автоматического управления: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2005
Л2.3	Акунович С. И., Гончаров А. А., Петренко Ю. Н.	Дискретные системы логического управления технологических машин: монография	Минск: Юнипак, 2006
Л2.4	Востриков А. С., Французова Г. А.	Теория автоматического регулирования: учеб. пособие для вузов	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Востриков А. С., Французова Г. А., Гаврилов Е. Б.	Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2008

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотечно-издательский комплекс ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
----	---	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельное изучение теоретического материала в объеме 90 ч. производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы и материалами, изложенными в списке литературы.

Студенты самостоятельно выполняют практические задачи по темам дисциплины и сдают их в течение семестра.

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 зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– 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	1.	Microsoft Excel
9.1.2	2.	MATLAB
9.1.3	3.	MathCAD
9.1.4	4.	PN Editor
9.1.5	5.	VisObjNet
9.1.6	6.	Workbench Electronic

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не используются.
-------	------------------

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

Практические работы выполняются на основе использования оборудования компьютерного класса с вычислительной сетью.