

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

Б1.О.04 Теория дискретных систем управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

15.04.06.01 Технологии автоматизации и роботизации технических систем

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Сочнев А.Н.

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

## 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 методов 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-13: Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;</b>	
ОПК-13.3: Представлять математические зависимости, описывающие модельные эквиваленты объектов и процессов	Математические методы формирования модельных эквивалентов объектов и процессов Представлять математические зависимости, описывающие модельные эквиваленты объектов и процессов Способами моделирования объектов и процессов
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</b>	
УК-2.2: Формулирует на основе анализа процессов проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Формулировки проектных задачи и способы ее решения через реализацию проектного управления  Формулировать на основе анализа процессов проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления Программной реализацией анализа и решения проектных задач через реализацию проектного управления

### 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (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. Математические основы теории дискретных</b>									
	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							
	2. Решетчатые функции и дискретное преобразование Лапласа Структурные схемы и передаточные функции дискретных САУ. Векторно-матричные модели дискретных САУ	2							
	3. Адаптивные системы управления. Синтез дискретных систем управления. Методы синтеза нелинейных систем управления.	2							
	4. Математические модели линейных импульсных систем					2			

5. Исследование устойчивости линейных импульсных систем					2			
6. Синтез линейной импульсной системы					2			
7. Изучение теоретического материала							16	
8. Решение задач							16	
<b>2. Методы формирования дискретных моделей</b>								
1. Дискретные динамические модели конструкций манипуляторов. Динамические точечные модели порталных роботов и анализ их точности. Динамические модели приводов и системы управления роботов. Сети Петри.	2							
2. Моделирование систем управления на основе средств искусственного интеллекта. Учет действия возмущений среды в моделях РТС.	2							
3. Исследование цифровых наблюдателей состояния					2			
4. Моделирование процессов функционирования РТС на основе обобщенных сетей Петри.					2			
5. Моделирование периодических режимов функционирования систем на основе временных сетей Петри					4			
6. Изучение теоретического материала							18	
7. Решение задач							18	
<b>3. Анализ и оптимизация в дискретных системах управления</b>								
1. Оптимизация робототехнических систем, представленных имитационными моделями	1							

2. Анализ устойчивости дискретных систем автоматического управления. Анализ дискретных САУ методом переменных состояния. Разработка цифровых алгоритмов управления методом пространства состояний	1							
3. Оптимизационные процедуры в дискретных моделях					2			
4. Изучение теоретического материала							10	
5. Решение задач							16	
<b>4. Технические средства организации дискретных систем управления</b>								
1. Информационные системы приводов. Структура интерфейсного устройства связи с объектом управления. Способы передачи сигналов управления в оптоэлектронных линиях	2							
2. Концепция комплексной автоматизации производства. Структура системы управления по стратегии ТИА	2							
3. Программные продукты имитационного моделирования.	2							
4. Система группового управления оборудованием.					2			
5. Изучение теоретического материала							14	
Всего	18				18		108	

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

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

1. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: "Дашков и К").
2. Малафеев С. И., Малафеева А. А. Теория автоматического управления: учебник для студ. учреж. высш. образования(М.: Издательский центр "Академия").
3. Иванов В. А., Ющенко А. С. Теория дискретных систем автоматического управления: учеб. пособие для втузов(Москва: Наука).
4. 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).
5. Акунович С. И., Гончаров А. А., Петренко Ю. Н. Дискретные системы логического управления технологических машин: монография(Минск: Юнипак).
6. Востриков А. С., Французова Г. А. Теория автоматического регулирования: учеб. пособие для вузов(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
7. Востриков А. С., Французова Г. А., Гаврилов Е. Б. Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования: учебное пособие (Новосибирск: НГТУ).

### **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. Microsoft Excel
2. MATLAB
3. MathCAD
4. PN Editor
5. VisObjNet
- 6.

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

1. Не используются.

## **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)**

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