

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

ФТД.В.01 Проектирование систем автоматизации и  
роботизации производства

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

## 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

Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для инженерной работы в области проектирования систем автоматизации и роботизации промышленных объектов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение теоретических знаний, а также навыков научно-исследовательской и проектно-конструкторской в сфере проектирования систем автоматизации, роботов и их элементов, а также роботизированных технологических комплексов и гибких производственных систем с применением промышленных роботов.

### 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	методы физико-математического аппарата описания роботов и их элементов выбирать методы расчета, проводить вычислительный эксперимент и анализировать результаты физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
<b>ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности</b>	
ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	основные методы экономического анализа применять методы экономического анализа в проектировании и эксплуатации систем автоматизации способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

<b>ОПК-4: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</b>	
ОПК-4: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	системную картину достижений науки, техники и технологии в смежных дисциплинах обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по тематике смежных дисциплин готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
<b>ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</b>	
ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	особенности конструкций роботов и мехатронных модулей выполнять расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
<b>ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</b>	
ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	отечественные и международные стандарты в области проектирования роботов и робототехнических систем разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
<b>ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах,</b>	

**образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств**

ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	состав и структуру промышленных роботизированных систем проводить эксперименты на макетах и моделях мехатронных и робототехнических систем и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
---	---

**ПК-9: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем**

ПК-9: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	тенденции развития робототехнических и мехатронных систем выполнять научные исследования при разработках новых робототехнических и мехатронных систем в рамках научных и инженерных коопераций способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
---	--

**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>0,78 (28)</b>		
занятия лекционного типа	0,5 (18)		
лабораторные работы	0,28 (10)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,22 (44)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		

### 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. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации</b>									
	1. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации	1							
	2. Структура системы управления	1							
	3. Изучение теоретического материала							6	
<b>2. Схемы систем автоматизации</b>									
	1. Системы автоматизированного проектирования	1							
	2. Изучение теоретического материала							6	
<b>3. Средства автоматизации проектирования</b>									
	1. Программные средства планирования и группового управления Распространенные программные продукты для решения задачи управления производством. Системы управления технологическими процессами, SCADA – системы.	1							

2. Разработка схем автоматизации, функциональных схем.	1							
3. Технические средства группового управления Структура технических средств управления. Промышленные сети. Протоколы обмена. Устройства числового программного управления. Описание языка программирования ЧПУ.	2							
4. Лабораторная работа №1. Разработка автоматизированной системы проектирования РТС					1			
5. Лабораторная работа №2. Разработка операторского интерфейса в SCADA-системе Цель работы: изучение функциональных возможностей графического редактора SCADA-системы.					2			
6. Лабораторная работа №3. Разработка схемы управления в SCADA-системе. Исследование алгоритмов управления в SCADA-системе Цель работы: реализация системы диспетчерского управления промышленным объектом.					2			
7. Изучение теоретического материала							6	
<b>4. Технологии и стратегии комплексной автоматизации</b>								
1. Концепция комплексной автоматизации производства. Концепция комплексно интегрированной энергии.	1							
2. Системы конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов. Электронная модель изделия. Поверхностное, твердотельное и гибридное моделирование. Стандарты обмена.	1							



3. Автоматизация проектирования РТС. Программное обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) РТС. Базы данных. Экспертные системы. Интеграция САПР РТС с автоматизированными системами управления производством. Автоматизация программирования роботов и РТС. Взаимодействие САПР РТС с автоматизированной системой подготовки и управления производством.	1							
4. Автоматизированное технологическое проектирование. САМ-системы. Постпроцессирование. Формат управляющих программ.	2							
5. Лабораторная работа №4. Система конструкторско – технологического проектирования. Моделирование изделия в САД системе.					2			
6. Лабораторная работа №5. Системы инженерного анализа.					2			
7. Изучение теоретического материала							14	
<b>5. Системы автоматизированного конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов</b>								
1. Проектирование участков РТС с одним роботом. Определение состава РТС. Определение необходимого количества роботов. Распределение оборудования между роботами. Выбор места и способа передачи изделий между роботами. Определение параметров участка РТС. Организация промежуточного хранения изделия. Выбор порядка расположения оборудования.	2							

2. Промышленные роботы в системе комплексной автоматизации производства, их классификация и основные характеристики. Особенности конструктивного исполнения. Отечественные и международные стандарты в области проектирования РТС и РТК.	2							
3. Системы инженерных расчетов. Метод конечных элементов. Программные продукты САЕ-типа.	1							
4. Лабораторная работа №6. Роботизированный складской комплекс РСК-250, как пример транспортно-накопительной системы РТС.					1			
5. Изучение теоретического материала							6	
<b>6. Система хранения и актуализации данных</b>								
1. Системы управления данными о продукте (Product Data Management-PDM). Основные задачи PDM-систем. Структура таблиц базы данных PDM-системы SmartTeam	1							
2. Изучение теоретического материала							6	
Всего	18				10		44	

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

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

1. Клюев А. С., Пин Л. М., Коломиец Е. И., Клюев С. А., Клюев А. С. Наладка средств измерений и систем технологического контроля: справ. пособие(Москва: Энергоатомиздат).
2. Козырев Ю. Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: КноРус).
3. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Аншин С. С., Бабич А. В., Баранов А. Г., Белянин П. Н., Шифрин Я. А. Проектирование и разработка промышленных роботов(Москва: Машиностроение).
5. Лищинский Л. Ю. Структурный и параметрический синтез гибких производственных систем(Москва: Машиностроение).
6. Мачульский И. И., Запятой В. П., Майоров Ю. П., Мачульский И. И. Робототехнические системы и комплексы: учеб. пособие(Москва: Транспорт).
7. Воробьев Е. И., Бабич А. В., Жуков К. П., Фролов К. В., Воробьев Е. И. Механика промышленных роботов: Кн. 3. Основы конструирования: в 3-х кн.: учеб. пособие для студентов втузов(Москва: Высшая школа).
8. Сочнев А. Н., Соловьюк В. М. Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»](Красноярск: СФУ).
9. Голых Ю. Г., Сочнев А. Н. Проектирование систем автоматизации: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подг. 150306.62 «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. Система автоматизированного проектирования САПР
2. PDM-система SmarTeam
3. SCADA система Simatic WinCC

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

1. Не используется.

## **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, приведенным в п. 9.