

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
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ И
РОБОТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Дисциплина ФТД.В.01 Проектирование систем автоматизации и
роботизации производства

Направление подготовки / 15.03.06 Мехатроника и робототехника
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2018

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)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Сочнев А.Н.

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

ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	
Уровень 1	методы физико-математического аппарата описания роботов и их элементов
Уровень 1	выбирать методы расчета, проводить вычислительный эксперимент и анализировать результаты
Уровень 1	физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
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	
Уровень 1	основные методы экономического анализа
Уровень 1	применять методы экономического анализа в проектировании и эксплуатации систем автоматизации
Уровень 1	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
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	
Уровень 1	системную картину достижений науки, техники и технологии в смежных дисциплинах
Уровень 1	обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по тематике смежных дисциплин

Уровень 1	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
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	
Уровень 1	состав и структуру промышленных роботизированных систем
Уровень 1	проводить эксперименты на макетах и моделях мехатронных и робототехнических систем и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий
Уровень 1	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	
Уровень 1	тенденции развития робототехнических и мехатронных систем
Уровень 1	выполнять научные исследования при разработках новых робототехнических и мехатронных систем в рамках научных и инженерных коопераций
Уровень 1	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
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	
Уровень 1	особенности конструкций роботов и мехатронных модулей
Уровень 1	выполнять расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
Уровень 1	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
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	
Уровень 1	отечественные и международные стандарты в области проектирования роботов и робототехнических систем
Уровень 1	разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
Уровень 1	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную

	документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
--	--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Информатика

Микропроцессорная техника и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Теория автоматического управления

Основы автоматизированного проектирования

Основы мехатроники и робототехники

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

Междисциплинарный проект

Наладка и эксплуатация АСУ

Наладка и эксплуатация РТС

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	1 (36)	1 (36)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,5 (18)	0,28 (10)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)	
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,28 (10)		0,28 (10)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	0,5 (18)	0,72 (26)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)			

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	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации	2	0	0	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4
2	Схемы систем автоматизации	1	0	0	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4
3	Средства автоматизации проектирования	4	0	5	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-5 ПК-9
4	Технологии и стратегии комплексной автоматизации	5	0	4	14	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-5 ПК-9
5	Системы автоматизированного конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов	5	0	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-11 ПК-5 ПК-9
6	Система хранения и актуализации данных	1	0	0	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-5 ПК-9
Всего		18	0	10	44	

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	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации	1	0	0
2	1	Структура системы управления	1	0	0
3	2	Системы автоматизированного проектирования	1	0	0
4	3	Программные средства планирования и группового управления Распространенные программные продукты для решения задачи управления производством. Системы управления технологическими процессами, SCADA – системы.	1	0	0
5	3	Разработка схем автоматизации, функциональных схем.	1	0	0
6	3	Технические средства группового управления Структура технических средств управления. Промышленные сети. Протоколы обмена. Устройства числового программного управления. Описание языка программирования ЧПУ.	2	0	0
7	4	Концепция комплексной автоматизации производства. Концепция комплексно интегрированной энергии.	1	0	0

8	4	Системы конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов. Электронная модель изделия. Поверхностное, твердотельное и гибридное моделирование. Стандарты обмена.	1	0	0
9	4	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	0	0
10	4	Автоматизированное технологическое проектирование. САМ-системы. Постпроцессирование. Формат управляющих программ.	2	0	0

11	5	<p>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.</p>	2	0	0
12	5	<p>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.</p>	2	0	0
13	5	<p>Системы инженерных расчетов. Метод конечных элементов. Программные продукты САЕ-типа.</p>	1	0	0
14	6	<p>Системы управления данными о продукте (Product Data Management-PDM). Основные задачи PDM-систем. Структура таблиц базы данных PDM-системы SmarTeam</p>	1	0	0
Итого			10	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

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	3	Лабораторная работа №1. Разработка автоматизированной системы проектирования РТС	1	0	0
2	3	Лабораторная работа №2. Разработка операторского интерфейса в SCADA-системе Цель работы: изучение функциональных возможностей графического редактора SCADA-системы.	2	0	0
3	3	Лабораторная работа №3. Разработка схемы управления в SCADA-системе. Исследование алгоритмов управления в SCADA-системе Цель работы: реализация системы диспетчерского управления промышленным объектом.	2	0	0
4	4	Лабораторная работа №4. Система конструкторско – технологического проектирования. Моделирование изделия в CAD системе.	2	0	0
5	4	Лабораторная работа №5. Системы инженерного анализа.	2	0	0

6	5	Лабораторная работа №6. Роботизированный складской комплекс РСК-250, как пример транспортно-накопительной системы РТС.	1	0	0
			10	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сочнев А. Н., Соловьев В. М.	Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Голых Ю. Г., Сочнев А. Н.	Проектирование систем автоматизации: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подг. 150306.62 «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014

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	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, 1990
Л1.2	Козырев Ю. Г.	Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: КноРус, 2011
Л1.3	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Аншин С. С., Бабич А. В., Баранов А. Г., Белянин П. Н., Шифрин Я. А.	Проектирование и разработка промышленных роботов	Москва: Машиностроени е, 1989
Л2.2	Лищинский Л. Ю.	Структурный и параметрический синтез гибких производственных систем	Москва: Машиностроени е, 1990
Л2.3	Мачульский И. И., Запятой В. П., Майоров Ю. П., Мачульский И. И.	Робототехнические системы и комплексы: учеб. пособие	Москва: Транспорт, 1999
Л2.4	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, 1989
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сочнев А. Н., Соловьев В. М.	Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Голых Ю. Г., Сочнев А. Н.	Проектирование систем автоматизации: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подг. 150306.62 «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014

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

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
Э2	Сайт Simatic WinCC	http://dfpd.siemens.ru/products/automation/Simatic_hmi/wincc

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к итоговому зачету.

Теоретическая подготовка, наряду с лекциями в аудитории, включает работу с основной литературой и для более углубленного изучения отдельных разделов дисциплины рекомендуется дополнительная литература.

Оформление результатов решения задач и лабораторных работ осуществляется в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Система автоматизированного проектирования САПР
9.1.2	PDM-система SmarTeam
9.1.3	SCADA система Simatic WinCC

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не используется.
-------	------------------

10 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, приведенным в п. 9.