

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

ФТД.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

2022

Красноярск 2023

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
ПК-1: Способен анализировать производственные процессы с целью их формализации, автоматизации и роботизации	
ПК-1.1: Осуществлять разработку формализованных моделей производственных процессов	принципы построения формализованных моделей формализовать модель производственного процесса навыками разработки формализованных моделей производственных процессов
ПК-1.2: Проводить анализ процессов и оформлять его результаты	принципы анализа производственных процессов оформлять результаты анализа производственного процесса навыками анализа производственных процессов
ПК-2: Способен разрабатывать разделы проектов автоматизации и роботизации производства	
ПК-2.2: Разрабатывать технические проекты отдельных узлов и модулей мехатронных и робототехнических систем	принципы организации проекта разрабатывать технические проекты отдельных узлов и модулей нормативной базой в области разработки технических проектов
ПК-3: Способен осуществлять цифровизацию основных бизнес-процессов предприятия (проектирование, технологическая подготовка производства, производство, эксплуатация)	
ПК-3.1: Определять и исследовать целесообразность и результативность цифровизации процессов в робототехнике	показатели целесообразности цифровизации определять и исследовать целесообразность цифровизации навыками определения результативности цифровизации
ПК-3.4: Выполнять моделирование производственных процессов программными средствами	принципы моделирования производственных процессов выполнять моделирование производственных процессов программными средствами моделирования

ПК-6: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по автоматизации и роботизации процессов	
ПК-6.4: Планировать, проводить и анализировать результаты исследований в рамках задач проектирования систем автоматизации и роботизации производства	методы анализа результатов исследований планировать исследования навыками проведения исследований
ПК-6.6: Оценивать состояние разработок и выбирать наиболее перспективные технические решения	критерии оценки технических решений производить оценку технического решения по заданным критериям информацией о современном уровне технологий

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
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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				
1. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации											
	1. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации	1									
	2. Структура системы управления	1									
	3. Изучение теоретического материала						2				
2. Схемы систем автоматизации											
	1. Системы автоматизированного проектирования	1									
	2. Изучение теоретического материала						2				
3. Средства автоматизации проектирования											
	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					6			
5. Лабораторная работа №2. Разработка операторского интерфейса в SCADA-системе Цель работы: изучение функциональных возможностей графического редактора SCADA-системы.					8			
6. Лабораторная работа №3. Разработка схемы управления в SCADA-системе. Исследование алгоритмов управления в SCADA-системе Цель работы: реализация системы диспетчерского управления промышленным объектом.					8			
7. Изучение теоретического материала							2	
4. Технологии и стратегии комплексной автоматизации								
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.					4			
6. Лабораторная работа №5. Системы инженерного анализа.					4			
7. Изучение теоретического материала							4	
5. Системы автоматизированного конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов								
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.					6			
5. Изучение теоретического материала							4	
6. Система хранения и актуализации данных								
1. Системы управления данными о продукте (Product Data Management-PDM). Основные задачи PDM-систем. Структура таблиц базы данных PDM-системы SmarTeam	1							
2. Изучение теоретического материала							4	
Всего	18				36		18	

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.