

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

Б1.О.03.14 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА (В
Т.Ч. ТБ)

Теория автоматизированного управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Направленность (профиль)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн.наук, доцент, Смольников Алексей Петрович

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение принципов построения и методов проектирования современных систем управления в робототехнике и мехатронике.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение общекультурных и профессиональных компетенций, приведенных в пункте 1.3. Изучаются основные принципы построения, анализа и синтеза систем автоматического управления, независимо от их назначения и физической природы. В настоящее время автоматические системы широко применяются во всех сферах производства и быта и требования к ним постоянно возрастают. Поэтому такие системы особенно актуальны в объектах робототехники и мехатроники, к которым предъявляются высокие требования к качеству их работы.

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
ОПК-10: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	
ИД-1.ОПК-10: Использует основы алгоритмизации и программирования для разработки прикладных компьютерных программ	Правила разработки алгоритмов и их оформления Разработать алгоритм и программу для прикладной задачи Типовыми программными средствами для решения задач в предметной области
ИД-2.ОПК-10: Обладает навыками разработки алгоритмов и фрагментов прикладного программного обеспечения	Постановку задачи и способы алгоритмизации и программирования Разработать алгоритм и программу фрагмента прикладного программного обеспечения Типовыми программными средствами для решения задач в предметной области
ИД-3.ОПК-10: Разрабатывает прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач	Типовое программное обеспечение для решения профессиональных задач Применять и разрабатывать программное обеспечение для прикладных задач Современными программными средствами для решения задач в предметной области

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=28352>.

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:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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.									
2. Основные термины и определения									
1. Введение. Предмет теории автоматического управления. Основные понятия и термины автоматического регулирования. Объекты управления и регулирования, регулируемые величины, регуляторы. Основные принципы управления.		2							
3. Анализ и синтез линейных систем автоматического управления									
1. Типовые динамические звенья. Принцип расчленения САУ на элементы-звенья. Понятие о типовом динамическом звене. Безынерционное звено, апериодические звенья 1-го и 2-го порядков и колебательное звено. Дифференцирующие и интегрирующие звенья. Примеры, дифференциальные уравнения, переходные и передаточные функции, частотные характеристики типовых динамических звеньев.		2							

<p>2. Статические и динамические режимы САУ. Статические характеристики элементов, входящих в САУ и их линеаризация. Характеристики динамических систем. Передаточная функция. Временные характеристики: переходная и функция веса. Связь между этими функциями. Прямое и обратное преобразования Лапласа и Фурье. Частотные характеристики динамических систем и их построение.</p>	2							
<p>3. Структурные схемы систем автоматического управления. Условные изображения и обозначения, применяемые в структурных схемах. Правила преобразования структурных схем при различных соединениях звеньев. Структурные схемы и передаточные функции одноконтурных и многоконтурных замкнутых систем. Типовые передаточные функции САУ по возмущающему, задающему воздействиям и ошибке регулирования.</p>	2							
<p>4. Устойчивость линеаризованных САУ. Понятие об устойчивости линейных систем. Теоремы Ляпунова. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии Рауса и Гурвица. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.</p>	2							

5. Построение переходного процесса в САУ. Качество процессов регулирования. Общая характеристика методов расчета. Аналоговое и цифровое моделирование САУ. Пакет программ Simulink для объектно-визуального моделирования систем. Показатели качества: время регулирования, перерегулирование, установившиеся рассогласование. Запас устойчивости.	2							
6. Синтез линейных систем управления. Синтез последовательных и параллельных корректирующих устройств методом ЛАХ. Построение желаемой логарифмической характеристики. Наиболее распространенные корректирующие звенья. Реализация корректирующих звеньев. Пассивные и активные четырехполюсники.	2							
7. Ознакомление с системой Matlab					4			
8. Временные характеристики динамических звеньев					4			
9. Частотные характеристики динамических звеньев					4			
10. Анализ устойчивости систем автоматического регулирования					4			
11. Исследование линейных звеньев и системы автоматического управления					4			
12. Исследование характеристик ПИД- регуляторов					2			
13. Настройка параметров ПИД-регулятора на основе оптимизационного метода					4			
4. Нелинейные системы управления								

1. Определение нелинейной системы. Нелинейные звенья и способы их соединения. Понятие о нелинейной САУ. Особенности нелинейных систем. Типовые нелинейные звенья. Виды соединений и нейтрализации звеньев. Определение нелинейной системы. Нелинейные звенья и способы их соединения. Понятие о нелинейной САУ. Особенности нелинейных систем. Типовые нелинейные звенья. Виды соединений и нейтрализации звеньев.	2							
2. Методы исследования нелинейных САУ на основе принципа гармонической линеаризации. Метод гармонической линеаризации нелинейностей. Коэффициенты гармонической линеаризации релейных звеньев. Метод гармонического баланса. Условие гармонического баланса. Графоаналитический метод определения параметров автоколебаний.	2							
3. Система регулирования потребления тепловой энергии на основе теплорегулятора РТ-12					4			
4. Исследование нелинейной системы методом гармонической линеаризации					6			
5. Самостоят. работа							54	
Всего	18				36		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Профессия).
5. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
6. Ким Д. П. Теория автоматического управления: Т. 1. Линейные системы: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
7. Смольников А. П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Смольников А. П., Ткачев Н. Н., Сочнев А. Н. Теория автоматического управления: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).
9. Смольников А. П. Теория автоматического управления: лабораторный практикум [для студентов напр. 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 140605.65 «Электротехнологические установки и системы», 140101.65 «Тепловые электрические станции»](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. Учебно-исследовательская система инженерных и научных расчетов Matlab 8.0
2. Пакеты программ для ПЭВМ для анализа и синтеза линейных, нелинейных и взаимосвязанных САУ.

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)

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска) – ауд. Б-202.

Проведение лабораторных работ требует следующего оснащения: компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет; учебная лаборатория «Автоматическое управление и приводная техника» - ауд.Б-202.