

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

Б1.В.ДВ.07.01 Управление техническими системами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.32 Гидравлические машины, гидропривод и
гидропневмоавтоматика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд. техн. наук, доцент, Никитин А. А.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

общенаучная подготовка студентов в области проектирования, расчетов и исследований систем автоматического регулирования и управления

1.2 Задачи изучения дисциплины

- усвоение знаний об общих проблемах управления техническими системами;
- выработка умения активного использования полученных знаний по разработке и исследованию систем управления техническими системами.

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-2: Способен рассчитать гидро- и пневмосистемы различного назначения;	
ПК-2.1: Применяет современные методы расчета гидравлических и пневматических систем любого типа	
ПК-2.2: Использует специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических и прочностных расчетов	
ПК-2.3: Производит поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам любого типа	

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:	2,5 (90)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

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
1. Основные понятия и виды систем автоматического управления.									
	1. Основные понятия и виды систем автоматического управления.	2							
	2. Непрерывные и дискретные системы автоматического управления.					2			
	3. Основные понятия и виды систем автоматического управления.							4	
2. Математическое описание непрерывных систем.									
	1. Математическое описание непрерывных систем. Математические модели линейных систем.	2							
	2. Методы линеаризации характеристик нелинейных зависимостей. Уравнения элементов, статические и динамические свойства элементов.	2							
	3. Математическое описание нелинейной непрерывной системы. Линеаризация нелинейной системы.					4			

4. Исследование частотных характеристик типовых звеньев.					4			
5. Математическое описание непрерывных систем.							17	
3. Характеристики типовых звеньев								
1. Преобразования Лапласа. Передаточная функция. Частотные характеристики. Переходная и весовая функции.	2							
2. Элементарные динамические звенья и их характеристики.	2							
3. Исследование частотных характеристик типовых звеньев.					4			
4. Определение и исследование переходной и весовой функций типовых звеньев.					4			
5. Характеристики типовых звеньев							17	
4. Структурные схемы								
1. Построение и преобразование структурных схем. Передаточные функции замкнутой и разомкнутой систем.	2							
2. Математическая модель и структурная схема следящего гидропривода.	2							
3. Математическая модель и структурная схема электрогидроусилителя.	2							
4. Математическая модель и структурная схема следящего электрогидропривода.	2							
5. Разработка математической модели и построение структурной схемы следящего гидропривода.					4			
6. Разработка математической модели и построение структурной схемы следящего электрогидропривода.					4			

7. Разработка математических моделей непрерывных систем. Построение и преобразование структурных схем. Передаточные функции замкнутой и разомкнутой систем.								21	
5. Устойчивость линейных САУ.									
1. Устойчивость линейных САУ. Понятие устойчивости линейных систем. Алгебраические критерии устойчивости.	2								
2. Частотные критерии устойчивости. Применение логарифмических частотных характеристик для исследования устойчивости.	2								
3. Исследование систем на устойчивость с помощью алгебраических критериев.					4				
4. Исследование систем на устойчивость с помощью частотных критериев.					4				
5. Устойчивость линейных САУ								19	
6. Переходные процессы									
1. Качество процессов регулирования в линейных системах. Показатели качества регулирования. Методы проверки качества регулирования.	2								
2. Точность систем автоматического регулирования в установившихся режимах.	2								
3. Определение показателей качества регулирования систем.					2				
4. Определение ошибок, с которыми системы регулирования работают на установившихся режимах.					4				

5. Качество процессов регулирования в линейных системах. Точность систем автоматического регулирования в установившихся режимах. Определение ошибок.								15	
7. Коррекция динамических свойств									
1. Коррекция динамических свойств. Примеры корректирующих звеньев.	2								
2. Примеры механических, электрических, гидравлических корректирующих звеньев, определение их характеристик.	2								
3. Синтез корректирующих звеньев в мини-мально-фазовых системах.					4				
4. Корректирование характеристик гидросистем.					4				
5. Коррекция динамических свойств гидросистем.								17	
8. Нелинейные САУ									
1. Нелинейные САУ. Типовые нелинейности. Примеры нелинейных звеньев и систем. Уравнения нелинейных звеньев. Устойчивость нелинейных систем. Исследование процессов с помощью фазовых плоскостей.	2								
2. Особенности поведения нелинейных систем. Предельные циклы и автоколебания. Методы расчета нелинейных систем.	2								
3. Исследование влияния нелинейностей на устойчивость гидросистем.					2				
4. Исследование автоколебаний в управляющих устройствах гидросистем.					2				
5. Нелинейные САУ								10	

9. Основы теории дискретных и цифровых систем								
1. Основы теории дискретных и цифровых систем. Системы с дискретной обработкой информации. Математическое описание линейных дискретных систем. Устойчивость линейных импульсных систем.	2							
2. Расчет переходных процессов в дискретных системах на ЭВМ.					2			
3. Основы теории дискретных и цифровых систем							6	
Всего	36				54		126	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Храменко С. А. Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
2. Храменко С. А. Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие (конспект лекций) [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
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. Кудинов Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
5. Абазин Д.Д., Витер В.К., Куликова Н.П., Кулешов В.И., Никитин А.А., Никитина Т.Н., Хомутов М.П. Управление техническими системами: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Пожаркова И. Н., Чубарь А. В. Теория автоматического управления: учеб. метод. пособие для курс. работы [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)», 220100.62 «Системный анализ и управление»](Красноярск: СФУ).
7. 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. Универсальные математические пакеты: MathCAD, MATLAB.

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

1. Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/>;
2. Общероссийский математический портал - www.mathnet.ru;
3. Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов - <http://www.math.ru>;
4. Математический сервер Exponenta.Ru - www.exponenta.ru;
5. Электронная естественнонаучная библиотека - <http://bib.tiera.ru/>;

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)

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Средний презентационный комплекс»;

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами с установленными программами Mathcad, MATLAB на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.