

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

Б1.В.ДВ.07.02 Системы управления гидроприводами
технологических машин и оборудования

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

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., 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 управления гидроприводами технологических машин и оборудования

1.2 Задачи изучения дисциплины

- усвоение знаний о методах проектирования, расчетов и исследований систем управления гидроприводами технологических машин и оборудования;
- выработка умения активного использования полученных знаний по разработке и исследованию систем управления гидроприводами технологических машин и оборудования.

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)

№ 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		
1. Общие сведения о системах автоматизации производственных процессов									
	1. Основные понятия и определения. Классификация.	2							
	2. Общие сведения о системах автоматизации производственных процессов							5	
2. Структура гидроприводов и гидравлических систем управления									
	1. Энергообеспечивающая часть. Исполнительная часть гидропривода.	2							
	2. Управляющая часть. Коммуникационная часть.	2							
	3. Исследование структуры гидроприводов и гидравлических систем управления					4			
	4. Структура гидроприводов и гидравлических систем управления							10	
3. Управление усилием рабочего органа									

1. Клапаны давления. Классификация. Напорные клапаны прямого и непрямого действия. Расчет параметров. Статические характеристики. Примеры применения напорных клапанов в системах гидроавтоматики. Конструктивные особенности клапанов стыкового, вставного и модульного исполнения. Управление клапанами. Клапаны с пропорциональным и цифровым управлением.	2							
2. Редукционные клапаны. Принципиальные схемы и принцип действия редукционных клапанов прямого и непрямого действия. Конструктивные особенности редукционных клапанов стыкового и модульного исполнения. Примеры применения редукционных клапанов.	2							
3. Комбинированные аппараты. Регуляторы давления, клапаны усилия зажима. Конструктивные особенности. Расчетные соотношения, статические характеристики.	2							
4. Исследование напорных клапанов прямого и непрямого действия					4			
5. Исследование редукционных клапанов					4			
6. Исследование регуляторов давления					2			
7. Управление усилием рабочего органа							20	
4. Управление перемещением исполнительного механизма								
1. Гидрораспределители. Гидрораспределители: классификация, принцип действия, конструктивные особенности.	2							
2. Обратные клапаны. Гидрозамки. Принцип действия, конструктивные особенности, примеры использования в гидравлических схемах.	2							

3. Двухпозиционный гидропривод. Основные схемы двухпозиционных гидроприводов. Релейное управление перемещением гидродвигателя. Автоматическое осуществление периодического возвратно-поступательного или возвратно-поворотного движения с управлением по пути, по времени, по давлению. Синтез схем автоматического управления перемещением. Типовые схемы двухпозиционных гидроприводов с управлением по пути, по времени, по давлению. Области применения.	2							
4. Изучение конструкций гидрораспределителей					2			
5. Исследование статических характеристик золотникового дросселирующего распределителя					4			
6. Изучение конструкций направляющих гидроаппаратов (обратных клапанов и гидрозамков)					2			
7. Насосно-аккумуляторный гидропривод с цикловым управлением					4			
8. Управление перемещением исполнительного механизма							20	
5. Управление скоростью перемещения исполнительного механизма								
1. Машинное регулирование скорости гидропривода. Основные схемы гидроприводов с машинным регулированием. Регулирование изменением рабочего объема насоса. Особенности работы гидропривода при регулировании изменением рабочего объема гидродвигателя. Смешанное регулирование. Статические и энергетические характеристики гидроприводов машинного регулирования	2							

2. Дроссельное регулирование скорости гидропривода. Основные схемы гидроприводов с дроссельным регулированием. Статические и энергетические характеристики гидроприводов с дроссельным регулированием скорости.	2							
3. Способы повышения экономичности гидроприводов дроссельного регулирования. Возможные области применения гидроприводов с машинным и дроссельным регулированием.	2							
4. Определение характеристик гидропривода с объемным регулированием					4			
5. Испытания гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием					4			
6. Изучение конструкции следящего привода вращательного и поступательного движения					2			
7. Управление скоростью перемещения исполнительного механизма							20	
6. Гидравлические и электрогидравлические следящие приводы								
1. Общие сведения о следящих гидроприводах. Основные понятия. Классификация гидравлических следящих приводов. Структурные схемы и принцип действия. Точность и чувствительность следящего привода. Устойчивость следящей системы. Функциональные схемы следящих гидроприводов дроссельного управления.	2							

2. Следящие гидроприводы с механическим управлением и силовой обратной связью по положению. Следящие гидроприводы с гидравлическим управлением и силовой обратной связью по положению. Расчетные соотношения, статические и динамические характеристики гидравлических устройств автоматики.	2							
3. Электрогидравлические следящие приводы. Электрогидравлические следящие приводы с электрической обратной связью по положению выходного звена. Электрогидравлические следящие приводы с электрическими обратными связями по положению и скорости выходного звена. Электрогидравлические следящие приводы с дополнительной отрицательной обратной связью по уско-рению выходного звена. Электрогидравлические следящие приводы с механической обратной связью по положению. Расчетные соотношения, статические и динамические характеристики электрогидравлических уст-ройств автоматики.	2							
4. Исследование следящего гидропривода с механическим управлением					4			
5. Исследование следящего гидропривода с гидравлическим управлением					4			
6. Гидравлические и электрогидравлические следящие приводы							28	
7. Комплектующие узлы программных и следящих приводов								

1. Дросселирующие гидрораспределители. Назначение Классификация. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Регулировочная и нагрузочная статические характеристики идеального золотникового гидрораспределителя. Различие в характеристиках идеальных и реальных золотниковых распределителей.	2							
2. Линеаризованное уравнение обобщенной статической характеристики реальных четырехщелевых гидрораспределителей. Связь между коэффициентами и геометрическими параметрами. Определение основных размеров золотникового дросселирующего гидрораспределителя при совместной работе с гидроцилиндром.	2							
3. Гидроаппаратура с пропорциональным и цифровым управлением. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением. Электрогидравлические шаговые приводы. Гидроаппаратура с цифровым управлением. Широкодиапазонный цифровой электрогидравлический шаговый привод. Гидравлические вычислительные устройства.	2							
4. Определение характеристик золотникового гидрораспределителя					4			
5. Исследование гидроаппаратуры с пропорциональным управлением					4			
6. Исследование электрогидравлического шагового привода					2			
7. Комплектующие узлы программных и следящих приводов							23	
Всего	36				54		126	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б., Байбаков О. В., Кирилловский Ю. Л. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для студентов вузов(Москва: Альянс).
2. Нагорный В. С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование"(Санкт-Петербург: Лань).
3. Гринчар Н. Г., Зайцева А. А. Основы гидропривода машин. Часть 1.: Учебное пособие(Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»).
4. Гринчар Н. Г., Зайцева А. А. Основы гидропривода машин. Часть 2: Учебное пособие(Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»).
5. Свешников В. К. Станочные гидроприводы: справочник(Москва: Машиностроение).
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.