

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного
управления и проектирования
(СААУП ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного управления
и проектирования**

наименование кафедры

Ченцов С.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ**

Дисциплина Б1.Б.14 Исполнительные устройства автоматики

Направление подготовки /
специальность 27.03.04 Управление в технических системах
2018г.

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

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.04 Управление в технических системах 2018г.

Программу
составили

д.т.н., профессор, Ченцов С.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины является получение компетенций, достаточных для решения задач автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами в части электромагнитных (магнитных), электромашинных элементов и исполнительных устройств автоматики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами учебной дисциплины является приобретение и развитие знаний, умений и навыков для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

Предметом изучения является постановка задачи автоматизации проектирования электромеханических систем, создание моделей в математических пакетах, организация модельного эксперимента.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Уровень 1	Знать современное состояние, устройство и принцип действия исполнительных и управляющих устройств автоматики. Современное состояние и тенденции развития измерительной техники и вычислительных устройств, применяемых в системах автоматики.
Уровень 2	Знать математические модели физических процессов, лежащих в основе функционирования исполнительных, измерительных и вычислительных элементов автоматических систем.
Уровень 3	Знать принципы управления исполнительными устройствами автоматики, правила построения алгоритмов и создания систем управления на основе современных средств измерительной техники и вычислительных устройств, применяемых в системах автоматики.
Уровень 1	Уметь рассчитать требования к функциональным блокам систем управления исполнительными устройствами автоматики. Учесть условия согласования функциональных блоков между собой и с исполнительными устройствами.
Уровень 1	Владеть методиками расчёта исполнительных элементов систем автоматики для целей их выбора и решения задач комплексирования и компоновки при решении конкретной задачи автоматизации.

ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	
Уровень 1	Знать физические основы, математические зависимости, принципы функционирования и устройство статических (электромагнитов, электрических трансформаторов) и динамических (электрических машин постоянного и переменного тока) исполнительных устройств автоматики.
Уровень 1	Уметь рассчитать основные параметры для выбора исполнительного устройства системы автоматики согласно требованиям технического задания, либо технологического регламента. Компоновать систему автоматики из типовых элементов в соответствии с рассчитанными параметрами. Реализовать в виде модели в среде MatLab и/или схемного решения требуемую систему автоматики и оценить по модели её характеристики.
Уровень 1	Владеть математическими методами расчёта характеристик исполнительных устройств автоматики, измерительных устройств и средств вычислительной техники подсистем, необходимых для их функционирования. Техниккой инструментальными средствами моделирования исполнительных устройств автоматики и систем автоматики в целом.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина базируется на следующих общеобразовательных дисциплинах: «Физика», «Математика», «Электротехника и электроника».

Физика

Математический анализ

Электротехника и электроника

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплин "Управление автономными системами", "Научно-исследовательская работа", "Преддипломная практика" и при работе над дипломным проектом.

1.5 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)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Электромагниты	2	4	0	12	
2	Электромагнитные реле	3	0	0	12	
3	Трансформаторы	2	4	0	14	ПК-6
4	Электрические машины постоянного тока	3	4	0	12	
5	Электрические машины переменного тока	2	12	0	14	ОПК-7 ПК-6
6	Математическое описание электромеханических устройств	3	4	0	12	
7	Динамика разомкнутых электромеханических устройств	3	8	0	14	ПК-6
Всего		18	36	0	90	

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	Нейтральные электромагниты. Электромагниты переменного тока. Поляризованные электромагниты.	2	0	0
2	2	Основные определения, классификация, общие сведения. Тяговые и механические характеристики и динамические параметры электромагнитных реле. Контактные системы реле. Специальные электромагнитные реле.	3	0	0
3	3	Основные определения и общие сведения. Принцип действия. Режим холостого хода. Режим работы под нагрузкой. Схема замещения трансформатора. Внешние характеристики. Энергетическая диаграмма и КПД трансформатора.	2	0	0
4	4	Физические принципы работы. Типы и характеристики генераторов. Электромагнитный момент двигателя. Типы двигателей. Механические характеристики и режимы работы электромашинных устройств постоянного тока.	3	0	0

5	5	<p>Основные типы. Принцип работы синхронной машины. Асинхронные машины. Механические характеристики и режимы работы машин переменного тока.</p>	2	0	0
6	6	<p>Общие принципы получения математического описания ЭМУ на основе теории цепей. Уравнения равновесия напряжений обмоток ЭМУ. Электромагнитный момент ЭМУ. Математическое описание простейшей механической нагрузки. Математическое описание сложной механической нагрузки. Изображающие векторы в теории ЭМУ. Скалярное и матричное описание ЭМУ. Совмещённое матричное описание ЭМУ. Раздельное матричное описание ЭМУ. Возможности автоматизации получения математических моделей ЭМУ. Символьные процессоры. Алгоритмизация методики получения математических моделей ЭМУ с учётом особенностей символьных процессоров.</p>	3	0	0

7	7	Переходные процессы в электромеханических устройствах. Время пуска и торможения электропривода. Угол поворота вала двигателя за время переходного процесса. Выбор номинальной скорости двигателя.	3	0	0
Всего			18	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
1	1	Характеристики электромагнитов	4	0	0
2	3	Характеристики трансформаторов	4	0	0
3	4	Динамические и статические характеристики машин постоянного тока	4	0	0
4	5	Динамические и статические характеристики машин переменного тока	4	0	0
5	5	Динамические и статические характеристики синхронных машин	4	0	0
6	5	Динамические и статические характеристики асинхронных машин	4	0	0
7	6	Автоматизация символьных выкладок в MathCAD	4	0	0
8	7	Реализация динамических моделей электромеханических систем в MATLAB	8	0	0
Всего			36	0	0

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

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	Тихонов В. П.	Усилительные и регулирующие устройства автоматики: учеб. пособие	Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 1998
Л1.2	Родионов В. Д., Терехов В. А., Яковлев В. Б., Яковлев В. Б.	Технические средства АСУ ТП: учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и упр. в технических системах"	Москва: Высшая школа, 1989
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С.	Теория автоматизированного электропривода: Учеб. пос. для вузов	Москва: Энергия, 1979
Л2.2	Копылов И.П.	Математическое моделирование электрических машин: учебник	Москва: Высшая школа, 2001
Л2.3	Вольдек А. И., Попов В. В.	Электрические машины. Машины переменного тока: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Герман-Галкин С. Г.	MATLAB & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: учеб. пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: КОРОНА. Век, 2011

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

Э1	Современная автоматика в системах	http://znanium.com/catalog.php?
----	-----------------------------------	---

	управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2014 - 400 с.	bookinfo=430323
Э2	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	http://bik.sfu-kras.ru
Э3	Электронный учебник по MatLab [Электронный ресурс]	http://matlab.exponenta.ru/simulink/book1/
Э4	Электронный образовательный ресурс «Математические основы теории автоматизированного управления»	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1193

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Исполнительные устройства автоматики» учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 36 ак. час.

Используются модели в программе MatLab, наглядно отражающие процессы в соответствующих электромеханических устройствах (двигателе постоянного тока, синхронном двигателе с постоянными магнитами).

Целью самостоятельного изучения теоретического курса является закрепление лекционного материала и получение дополнительных знаний по изучаемой тематике.

Текущий контроль результатов самостоятельного изучения теоретического материала осуществляется в форме тестирования в течение семестра.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MatLab 7 (и старше).
-------	----------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Библиотечный комплекс СФУ http://bik.sfu-kras.ru
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.