

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 27.06.2024 14:55:36  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

*Хмара* Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина Элементы систем автоматики  
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность Электропривод и автоматика  
форма обучения очная/ заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика к результатам освоения дисциплины «Элементы систем автоматика».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры электроэнергетики,  
канд. техн. наук

 Е.П. Власова

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основных теоретических и практических положений в области систем автоматики, автоматизации технологических процессов, цифровых микропроцессорных устройств и информационно-измерительных систем на их основе, необходимых для инженера с электротехнической специализацией.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Элементы систем автоматики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

обозначения и назначение основных элементов систем автоматики

принципы построения элементов систем автоматики систем электропривода; методы и технические средства обслуживания и ремонта элементов систем автоматики

Уметь

выполнять расчёты по определению параметров элементов систем автоматики

применять, эксплуатировать и производить выбор элементов систем автоматики.

Владеть

методикой определения параметров элементов систем автоматики на различных стадиях проектирования систем электропривода

методами расчета параметров элементов систем автоматики; терминологией в области элементов систем автоматики; навыками применения знаний в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Знать (З1) обозначения и назначение основных элементов систем автоматики
		Уметь (У1) выполнять расчёты по определению параметров элементов систем автоматики
		Владеть (В1) методикой определения параметров элементов систем автоматики на различных стадиях проектирования систем электропривода
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Знать (З2) принципы построения элементов систем автоматики систем электропривода; методы и технические средства обслуживания и ремонта элементов систем автоматики
		Уметь (У2) применять, эксплуатировать и производить выбор элементов систем автоматики.
		Владеть (В2) методами расчета параметров элементов систем автоматики; терминологией в

		области элементов систем автоматики; навыками применения знаний в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики.
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	18	18	18	54	зачет
заочная	4/8	6	6	6	90	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел 1.	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики	4	4	4	10	22	ПКС-1.1, ПКС-2.2	Практические занятия, устный опрос
2	Раздел 2.	Силовые электрические элементы систем автоматики	4	4	4	20	32		
3	Раздел 3	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики	4	4	4	20	32		
4	Раздел 4	Управляющие элементы систем автоматики	6	6	6	14	32		
7	Зачет		-	-	-	0	0	ПКС-1.1, ПКС-2.2	Устный опрос
Итого:			18	18	18	54	108		

## заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел 1.	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики Силовые электрические элементы систем автоматики	2	2	2	20	26	ПКС-1.1, ПКС-2.2	Контроль ная работа, устный опрос
	Раздел 2.								
2	Раздел 3	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики	2	2	2	30	36		
3	Раздел 4	Управляющие элементы систем автоматики	2	2	2	36	40		
7	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-1.1, ПКС-2.2	Устный опрос
Итого:			6	6	6	90	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**6 семестр/ 6 семестр**

**Раздел 1 Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики.**

Введение. Понятие и классификация элементов систем автоматики, математическое описание элементов систем автоматики. Статические и динамические характеристики элементов и методики их расчета.

**Раздел 2 Силовые электрические элементы систем автоматики**

Тема 2.1 Электрические двигатели постоянного тока, их устройство и передаточные функции. Статические и динамические характеристики электрических двигателей постоянного тока и методики их расчета.

Тема 2.2 Электрические двигатели переменного тока, их устройство и линеаризованные передаточные функции. Статические и динамические характеристики электрических двигателей переменного тока и методики их расчета методики их расчета.

Тема 2.3 Генераторы постоянного и переменного тока, их устройство и передаточные функции. Статические и динамические характеристики электрических двигателей переменного тока и методики их расчета.

Тема 2.4 Статические преобразователи параметров электрической энергии, их схемы, работа, передаточные функции. Расчет электромагнитных процессов и основных характеристик для однофазного нулевого управляемого выпрямителя. Расчет электромагнитных процессов и основных характеристик для однофазного мостового управляемого выпрямителя. Разработка реверсивного управляемого выпрямителя.

**Раздел 3 Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики**

Тема 3.1 Физические основы работы гидравлических систем. Гидравлические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа. Расчет характеристик гидравлических

цилиндров. Статические характеристики и параметры гидравлических двигателей и методики их расчета.

Тема 3.2 Физические основы работы пневматических систем. Пневматические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа. Расчет характеристик пневматических цилиндров. Статические характеристики и параметры пневматических двигателей и методики их расчета.

#### **Раздел 4 Управляющие элементы систем автоматики**

Тема 4.1 Задающие электрические элементы автоматических систем, их работа и схемы. Расчет характеристик и параметров схемы интегрирующего задатчика интенсивности. Расчет параметров и характеристик схемы двукратно интегрирующего задатчика интенсивности.

Тема 4.2 Электрические регуляторы, корректирующие звенья и датчики автоматических систем. Расчет параметров структурных схем и переходных характеристик промышленных автоматических регуляторов. Расчет параметров схем и характеристик корректирующих звеньев и регуляторов на основе операционных усилителей.

Тема 4.3 Электропневматические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели пневматических систем.

Тема 4.4. Электрогидравлические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели гидравлических систем

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Раздел 1	5	1	-	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики
2	Раздел 2	5	2	-	Силовые электрические элементы систем автоматики
3	Раздел 3	5	1	-	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики
4	Раздел 4	3	2	-	Управляющие элементы систем автоматики
Итого:		18	6	-	

#### **Практические занятия**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Раздел 1	5	1	-	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики
2	Раздел 2	5	2	-	Силовые электрические элементы систем автоматики
3	Раздел 3	5	1	-	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики
4	Раздел 4	3	2	-	Управляющие элементы систем автоматики
Итого:		18	6	-	

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Раздел 1	5	1	-	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики
2	Раздел 2	5	2	-	Силовые электрические элементы систем автоматики
3	Раздел 3	5	1	-	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики
4	Раздел 4	3	2	-	Управляющие элементы систем автоматики
Итого:		18	6	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	15	-	Статические и динамические характеристики элементов и методики их расчета.	Подготовка к практическим работам.
2	2	10	15	-	Статические характеристики и параметры пневматических двигателей и методики их расчета	
3	3	10	20	-	Статические характеристики и параметры пневматических двигателей и методики их расчета.	
4	4	24	36	-	Условные обозначения различных электрогидравлических и гидравлических элементов на принципиальных схемах.	
5	1-4	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		54	86	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационных технологий – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем,

построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов,

практических и лабораторных занятий, которые посвящены освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму,

стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний.

## 6. Темы курсового проекта/работы

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

Подробное описание и содержание пояснительной записки содержится в методических указаниях к выполнению контрольной работы по дисциплине.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

В рамках контрольной работы обучающиеся ЗФО выполняют часть инженерного расчета:

Расчет характеристик и параметров схемы интегрирующего задатчика интенсивности.

Расчет характеристик гидравлических цилиндров.

Расчет характеристик пневматических цилиндров.

Расчет параметров схем и характеристик корректирующих звеньев и регуляторов на основе операционных усилителей.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №1	0-20
	Выполнение практических работ №1, №2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №2	0-20
	Выполнение практических работ №3, №4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Тест по теме раздела №3,4	0-30
	Выполнение практических работы №5	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>



8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение контрольной работы	50
2.	Устный опрос	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
- ЭБС «Консультант студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- ЭБС «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Windows 8,
- MicrosoftOfficeProfessionalPlus.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Стенды лабораторные - для изучения дисциплины «Элементы систем автоматики»	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Подробное описание содержится в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Элементы систем автоматики  
 Код, направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 направленность: Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен участвовать в проектировании систем электрического привода механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Не знает обозначения и назначение основных элементов систем автоматики	Демонстрирует знания отдельных обозначений и назначение основных элементов систем автоматики	Демонстрирует знания отдельных технических средств элементов систем автоматики, знает их обозначения на принципиальных схемах	Демонстрирует достаточные знания отдельных технических средств элементов систем автоматики, знает их обозначения на принципиальных схемах
		Не способен применять расчет типовых схем элементов систем автоматики	Способен производить расчет типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом ошибки	Способен производить расчет типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно производит расчет типовых схем элементов систем автоматики
		Не владеет методиками определения параметров элементов систем автоматики	Владеет методиками определения параметров элементов систем автоматики, допуская ряд ошибок	Владеет методиками определения параметров элементов систем автоматики, допуская незначительные ошибки	Владеет методиками определения параметров элементов систем автоматики
ПКС-2. Способен участвовать в эксплуатации систем электрического привода механизмов и технологических комплексов, включая электрические	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Не знает принципы построения систем автоматики	Демонстрирует знания принципа построения отдельных технических средств систем автоматики, допуская ряд ошибок	Демонстрирует знания принципа построения систем автоматики, знает их принципы построения допуская при этом незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания принципа построения технических средств систем автоматики

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p>машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства</p>		<p>Не способен применять расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики</p>	<p>Способен производить расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом ошибки</p>	<p>Способен производить расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно производит расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики</p>
		<p>Не владеет методами расчета, выбора, принципиальных схем элементов систем автоматики</p>	<p>Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики, допуская ряд ошибок</p>	<p>Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики</p>

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Элементы систем автоматики

Код, направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электропривод и автоматика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Захарова, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А.Г. Захарова, А.Е. Медведев, А.В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. <a href="https://e.lanbook.com/book/105394">https:// e.lanbook.com /book/105394</a>	10+ЭР*	150	100	+
2	Борисов, П.А. Расчет и моделирование выпрямителей Учебное пособие по курсу. Элементы систем автоматики : учебное пособие / П.А. Борисов, В.С. Томасов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, — 2009. — 169 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. <a href="https://e.lanbook.com/book/40734">https://e.lanbook.com/ book/40734.</a>	10+ЭР*	150	100	+
3	Элементы систем автоматики. Электронные элементы систем автоматики [Текст] : практикум : [учебное пособие] / [С.А. Васильченко С. А. и др.] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования "Комсомольский-на-Амуре гос. технический ун-т". - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО "КНАГТУ", 2016. - 143 с. : ил., схемы, табл.; 20 см.; ISBN 978-5-7765-1197-4 : 50 экз. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система РГБ : [сайт]. <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01008565275">https://search.rsl.ru/ ru/record/01008565275.</a>	10+ЭР*	150	100	+
4	Элементы систем автоматики / М-во трансп. Рос. Федерации. С.-Петерб. гос. ун-т вод. коммуникаций. - СПб. : С.-Петерб. гос. ун-т вод. коммуникаций, 2001- - 21 см. Автоматика -- Элементы и узлы - Учебник для высшей школы. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система РГБ : [сайт]. <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01000850541">https://search.rsl.ru/ru/record/ 01000850541</a>	10+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ЭЭ Хмара Г.А. Хмара  
«30» августа 2021 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова  
«30» августа 2021 г.