

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 27.06.2024 14:39:51

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7490d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

*Хмара* Г.А. Хмара

«31» 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 по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электропривод и автоматика к результатам освоения дисциплины "

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Власова Е.П., кандидат технических наук, доцент кафедры ЭЭ



## 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 обозначения и назначение основных элементов систем автоматики
		Уметь выполнять расчёты по определению параметров элементов систем автоматики
		Владеть 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 принципы построения элементов систем автоматики систем электропривода; методы и технические средства обслуживания и ремонта элементов систем автоматики
		Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор элементов систем автоматики.
		Владеть 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 5 зачетных единиц, 180 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	34	34	-	49	экзамен
заочная	4/8	8	10	-	123	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

##### Семестр 6

№ 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	5	4	-	10	19	ПКС-1, ПКС-2	Практические занятия, устный опрос
2	Раздел 2.	Силовые электрические элементы систем автоматики	10	10	-	20	40		
3	Раздел 3	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики	10	10	-	20	40		
4	Раздел 4	Управляющие элементы систем автоматики	9	10	-	26	45		
7	Экзамен		-	-	-	-	36		
Итого:			34	34	-	76	180		

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

##### Семестр 8

№ 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	2	2	-	40	42	ПКС-1, ПКС-2	контрольная работа, устный опрос
2	Раздел 2.	Силовые электрические элементы систем автоматики	2	2	-	60	64		
3	Раздел 3	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики	2	2	-	25	29		

4	Раздел 4	Управляющие элементы систем автоматики	2	2	-	28	32		
7	Экзамен		-	-	-	00	9		
Итого:			8	10	-	153	180		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **6 семестр/8 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.

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**

6 семестр/8семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	Раздел 1	5	2	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики
2	Раздел 2	10	2	Силовые электрические элементы систем автоматики
3	Раздел 3	10	2	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики
4	Раздел 4	9	2	Управляющие элементы систем автоматики
Итого:		34	8	

**Практические занятия**

67/8 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	Раздел 1	4	2	Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики
2	Раздел 2	10	2	Силовые электрические элементы систем автоматики
3	Раздел 3	10	2	Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики
4	Раздел 4	10	2	Управляющие элементы систем автоматики
Итого:		34	10	

**Самостоятельная работа студента**

6/8 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	Раздел 1	10	40	Статические и динамические характеристики элементов и методики их расчета.	Подготовка к практическим работам.
2	Раздел 2	20	60	Статические характеристики и параметры пневматических двигателей и методики их расчета	
3	Раздел 3	20	25	Статические характеристики и параметры пневматических двигателей и методики их расчета.	
4	Раздел 4	26	28	Условные обозначения различных электрогидравлических и гидравлических элементов на принципиальных схемах.	
Итого:		76	153		

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

не предусмотрено.

## 7. 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.

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

## 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.

6 семестр

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.

8 семестр

Таблица 8.4

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

## 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

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» — Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» — Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» — Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» — Издательство ТПУ «Инженерные науки» — Издательство ТУСУР «Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ» «Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд» «Химия» — Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика» «Математика» — Издательство «Лань» «Теоретическая механика» — Издательство «Лань» «Физика» — Издательство «Лань» «Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.

ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbooks.ru">www.iprbooks.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

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/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Стенды лабораторные - для изучения дисциплины «Элементы систем автоматизации»	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 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 (модулю)	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

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен участвовать в эксплуатации систем электрического привода механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства	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 технических средств систем автоматики, знает их принципы построения допуская при этом незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания принципа построения технических средств систем автоматики
		Не способен применять расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики	Способен производить расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом ошибки	Способен производить расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно производит расчет и выбор типовых схем элементов систем автоматики
		Не владеет методами расчета, выбора, принципиальных схем элементов систем автоматики	Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики, допуская ряд ошибок	Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики, допуская незначительные ошибки	Владеет методами составления, компоновки, принципиальных схем элементов систем автоматики

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

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	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]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105394">https://e.lanbook.com/book/105394</a>	10+ЭР*	30	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]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/40734">https://e.lanbook.com/book/40734</a> .	10+ЭР*	30	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]. — URL: <a href="https://search.rsl.ru/">https://search.rsl.ru/</a>	10+ЭР*	30	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]. — URL: <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01000850541">https://search.rsl.ru/ru/record/01000850541</a>	10+ЭР*	30	100	+
---	---	--------	----	-----	---

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

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова  
«31» августа 2021 г. М.П.

