

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационное обеспечение управления системами управления**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Техническое и информационное обеспечение интеллектуальных систем электроснабжения

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
Контроль	-	-
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):  
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», доцент, к.т.н., Шаповалов С.В.  
*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучение базовым теоретическим знаниям и практическим навыкам в области систем сбора, хранения, передачи и обработки информации, а также процессов управления в современной системе электроснабжения. Изучение вопросов получения, преобразования и передачи информации, обеспечения достоверности телеизмерений на основе теории помехоустойчивого кодирования, синтеза цифровых информационных систем на основе математической логики и теории цифровых конечных автоматов, принципов построения систем передачи информации. Умение применять Формирование профессиональных компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина «Автоматизация управления системами электроснабжения 2», «Современные системы построения и управления релейной защитой».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.3 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	Знать: нормативно-технические документы в области автоматики нормальных режимов; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в области обеспечения устойчивости функционирования с помощью систем автоматики
		Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты функциональных узлов систем автоматики нормальных режимов
		Владеть: навыками расчета статических характеристик нагрузки и генерирующей части энергосистемы по частоте

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел1. Общая характеристика АСДУ ЕЭС	Лек.	Структура ЕЭС. Структура АСДУ ЕАС. Задачи оперативно-диспетчерского управления. Информационное обеспечение оперативно-диспетчерского управления. Сеть сбора и передачи диспетчерской информации. Этапы управления в АСДУ	3	2	—	—	Вопросы входного контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	3	—	—	
	Пр.	Задачи планирования электрических режимов в оперативно-диспетчерском управлении	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	3	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Л. р.	Изучение структуры базового программного обеспечения комплекса технических средств «Энергия +» v.6.2	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
Раздел 2. Информационное обеспечение задач АСДУ	Лек.	Принципы управления и информации. Получение и передача информации. Основные источники погрешностей информации. Преобразование информации в АЦП и ЦАП. Принципы кодирования сообщений. Повышение помехоустойчивости передаваемой информации. Новые информационные технологии в электроэнергетике. Структура цифровой подстанции.	3	2	—	—	
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	4	—	—	
	Пр.	Оценка погрешностей АЦП	3	2	—	—	Темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Принципы построения систем передачи информации	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	3	—	—	
	Л. р.	Изучение структуры базового программного обеспечения комплекса технических средств «Энергия +» v.6.2;	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
	Лек.	Обобщенная структурная схема. Спектры сигналов систем передачи сообщений. Способы модуляции сигналов. Каналы и линии связи. Способы объединения и разделения каналов. Способы коммутации каналов и сообщений. Методы синхронизации при передаче информации.	3	2	—	—	Комплект задач
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	3	—	—	
	Пр.	Расчет спектров модулированных сигналов	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	3	—	—	
	Пр.	Изучение структуры базового программного обеспечения комплекса технических средств «Энергия +» v.6.2	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
Раздел 4. Синтез цифровых информационных систем на основе математической логики	Лек.	Понятие переключательной функции. Способы задания переключательных функций. Переключательные функции одной и двух переменных. Функциональная полнота переключательных функций. Техническая реализация элементарных переключательных функций. Стандартные формы представления переключательных функций. Минимизация переключательных функций. Синтез комбинационных логических схем.	3	2	—	—	Комплект задач

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	4	—	—	
	Пр.	Примеры синтеза типовых комбинационных цифровых устройств	3	2	—	—	Комплект задач
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	3	—	—	
	Л. р.	Изучение структуры базового программного обеспечения комплекса технических средств «Энергия +» v.6.2;	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	3	—	—	
	Пр.	Примеры оптимизации цифровых устройств на основе минимизации переключательных функций	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 5. Основы теории цифровых конечных автоматов	Лек.	Основные понятия теории конечных автоматов. Потенциальные и импульсные сигналы. Модель асинхронного потенциального автомата. Модель синхронного автомата.	3	2	—	—	Темы докладов, комплект задач
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	4	—	—	
	Л. р.	Основы работы в редакторе проектов базового программного обеспечения КТС «Энергия +»	3	2	—	—	Комплект задач
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	4	—	—	
	Л. р.	Основы работы в редакторе проектов базового программного обеспечения КТС «Энергия +»	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
	Лек.	Описание конечных автоматов ориентированными графами и таблицами переходов. Реализация конечных автоматов. Примеры синтеза конечных автоматов.	3	2	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	3	—	—	
	Л. р.	Основы работы в редакторе проектов базового программного обеспечения КТС «Энергия +»	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	3	—	—	
	Пр.	Примеры синтеза цифровых конечных автоматов с использованием таблиц переходов	3	2	—	—	Комплект задач, темы докладов
Раздел 6. Элементы теории помехоустойчивого кодирования информации	Лек.	Системы счисления как основа различных кодов. Понятие о помехоустойчивом кодировании. Кодирование по Хеммингу.	3	2	—	—	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	4	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Л. р.	Основы работы в редакторе проектов базового программного обеспечения КТС «Энергия +»	3	2	—	—	Темы докладов
	Лек.	Кодирование с использованием циклических кодов. Понятие о криптографической защите информации. Понятие о сжатии информации.	3	2	—	—	
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	3	4	—	—	
	Пр.	Примеры кодирования телеизмерительной информации с использованием различных кодов	3	2	—	—	Комплект задач, тестов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	3	4,75	—	—	
	Л. р.	Основы работы в редакторе проектов базового программного обеспечения КТС «Энергия +»	3	2	—	—	Комплект задач, тестов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации	3	4	—	—	
	ПА	Сдача зачета	3	0,25	—	—	
<b>Итого:</b>				<b>108</b>			

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Информационное обеспечение управления системами электроснабжения», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах построения систем электроснабжения; по методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
3	ПК-3 (ПК-3.3)	Тестовые задания № 1-100 Задачи № 1-26 Вопросы к зачету № 1-40

**7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Информационное обеспечение управления системами управления»**

#### **7.2.1.1. Входной контроль**

##### **Вопросы входного контроля:**

1. Сравнительный анализ технических характеристик каналов передачи информации используемых в системах электроснабжения;
2. Анализ возможных режимов работы систем электроснабжения;
3. Анализ технических средств управления режимами систем электроснабжения;
4. Сравнительный анализ зарубежных систем управления энергосистемами;
5. Сравнительный анализ системы управления единой энергосистемой России с зарубежными системами управления;
6. Современные производители автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии;
7. Нормативно-правовые аспекты учета электрической энергии;
8. Структура системы управления системой электроснабжения;
9. Нормативно-правовые аспекты выхода потребителя на оптовый рынок электроэнергии и мощности с точки зрения системы управления;
10. Структура системы управления единой энергосистемой России.

##### **Краткое описание и регламент выполнения**

Входной контроль проводится на первой лекции. Он представляет собой контрольный срез знаний из 10 основных вопросов, ответы на которые обучающийся должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин по программе бакалавриата. Контроль проводится по оценке остаточных знаний по дисциплинам «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Имитационное моделирование в электроэнергетике и электротехники», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 1». Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде в течение 15-20 минут. Итоги входного контроля

используются для корректировки методик проведения лекционных и практических занятий.

**Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 4-10 вопросов;
- отметка «не зачтено», если правильных ответов менее 4-х.

**7.2.1.2. Задачи**

**Типовые задачи:**

1. Синтезировать полный дешифратор на три входа в базисе 2 ИЛИ-НЕ. Как необходимо изменить схему дешифратора, чтобы превратить его в дешифратор-демультиплексор?
2. Синтезировать мажоритарный элемент на три входа в базисе 2 И-НЕ.
3. Синтезировать устройство в базисе ИЛИ-НЕ, булева функция которого задана в числовом виде:  $y(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum(0, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 15), .$
4. Устройство с четырьмя входами  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$  должно формировать сигнал 1, когда на трех входах одновременно будут сигналы 1. На всех четырех входах сигнал 1 не появляется. Синтезировать устройство в базисе И, ИЛИ, НЕ.
5. Синтезировать преобразователь позиционного десятичного кода в двоично-десятичный на элементах 3 И-НЕ.
6. Синтезировать мультиплексор на восемь каналов в базисе 3 ИЛИ-НЕ.
7. Составить схему устройства для сравнения двух 5-разрядных двоичных чисел используя элементы 2 И-НЕ. При равенстве двоичных чисел выходной сигнал 1.
8. Синтезировать узел, осуществляющий суммирование двух 1-разрядных двоичных чисел на элементах ИЛИ-НЕ.
9. Синтезировать полный сумматор в базисе 3 И-НЕ.
10. Синтезировать приоритетный шифратор на пять входов в базисе 4 ИЛИ-НЕ.
11. Построить схему 3-разрядного цифрового компаратора со сравнением величин в базисе И-НЕ.
12. Построить схему 16-канального мультиплексора, используя 2-х адресные мультиплексоры.
13. Минимизировать логическую функцию  $F = \overline{\overline{A \cdot B} \cdot \overline{A \cdot B}}$  и реализовать в базисе 2 ИЛИ-НЕ.
14. Доказать, что система функций ИЛИ, НЕ является функционально полной.
15. Построить схему одноступенчатого RS-триггера в базисе И-НЕ. Составить таблицу переходов.

16. Построить схему двухступенчатого RS-триггера, используя одноступенчатые синхронные RS-триггеры. Пояснить различие в работе двух- и одноступенчатых RS-триггеров.
17. Построить одноступенчатый D-триггер, используя синхронный RS-триггер. Начертить временные диаграммы выходных сигналов  $Q$  и  $\bar{Q}$  по временным диаграммам входных.
18. Построить схему S-триггера на элементах И-НЕ. Составить таблицу переключений.
19. Построить схему R-триггера на элементах ИЛИ-НЕ. Составить таблицу переключений.
20. Как из JK-триггера получить T-триггер, D-триггер, RS-триггер.
21. Как использовать кольцевые регистры в качестве делителей числа импульсов? Какова связь коэффициента деления с числом триггеров в регистре.
22. Построить суммирующий счетчик с модулем счета  $K=10$  на базе JK-триггеров.
23. Построить суммирующий счетчик на базе JK-триггеров с возможностью получения любого модуля счета от 2 до 15.
24. Построить суммирующий счетчик с модулем счета  $K=120$  на базе 4-разрядных двоичных счетчиков.
25. Суммирующий счетчик с модулем счета  $K=15$  находится в состоянии  $0101_{(2)}$ , после чего на него были поданы  $N=5437$  импульсов. В каком состоянии окажется счетчик?
26. Реверсивный десятичный счетчик находился в состоянии  $N^0=1001_{(2)}$ , после чего на него были поданы  $N_+=151$  импульс в режиме суммирования и  $N_-=211$  импульсов в режиме вычитания. Определить конечное состояние счетчика.

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

#### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

#### **7.2.1.3. Темы докладов**

№ п/п	Темы
1	Информационное обеспечение оперативно-диспетчерского управления
2	Новые информационные технологии в электроэнергетике
3	Сеть сбора и передачи информации в АСДУ



№ п/п	Темы
4	Оптические трансформаторы тока
5	Оптические трансформаторы напряжения
6	Основные источники погрешностей телеизмерений
7	Применение геоинформационных систем в задачах электроэнергетики
8	Способы кодирования сообщений и повышения помехоустойчивости передаваемой информации при телеизмерениях
9	Способы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований информации
10	Способы объединения и разделения каналов
11	Способы цифровой фильтрации телеизмерений
12	Синтез цифровых информационных систем на основе математической логики
13	Информационное обеспечение задач планирования электрических режимов
14	Эквивалентирование при расчетах установившихся режимов
15	Эквивалентирование при расчетах устойчивости и длительности переходных процессов
16	Сравнение традиционных и цифровых подстанций
17	Векторные телеизмерения при анализе электрических режимов
18	Способы кодирования информации в электроэнергетике
19	Способы модуляции сигналов в системах передачи сообщений
20	Сравнительная характеристика линий связи, используемых в электроэнергетике
21	Применение технологии нейронных сетей в задачах электроэнергетики
22	Применение нечеткой логики в задачах электроэнергетики
23	Коммуникационные протоколы в системах телеметрии
24	Методы синхронизации при передаче информации в системах телеметрии
25	Управление данными в АСДУ
26	Системы SCADA в электроэнергетике
27	Средства и методы передачи информации в АСДУ
28	Получение и передача информации на цифровых подстанциях
29	Способы коммутации сообщений в системах передачи телеизмерений
30	Характеристики телекоммуникационных каналов и систем

#### 7.2.1.4. Типовые тестовые задания

##### Тестовые задания

##### 1. Измерительный прибор это:

- а) средство измерения, воспроизводящее физическую величину заданного размера;
- б) средство измерения, позволяющее сравнивать друг с другом однородные физические величины;
- в) средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия оператором. +

##### 2. Измерительный преобразователь это:

- а) средство измерения, вырабатывающее сигнал измерительной информации в форме, удобной для передачи, преобразования, обработки и хранения; +
- б) средство измерения, позволяющее сравнивать друг с другом однородные физические величины;
- в) средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия оператором.

##### 3. Аналоговый измерительный преобразователь:

- а) преобразует аналоговый сигнал в цифровой код;
- б) преобразует цифровой код в аналоговую величину;

в) преобразует одну аналоговую величину в другую аналоговую величину. +

**4. Аналого-цифровой измерительный преобразователь:**

а) преобразует аналоговый сигнал в цифровой код; +

б) преобразует цифровой код в аналоговую величину;

в) преобразует одну аналоговую величину в другую аналоговую величину.

**5. Цифро-аналоговый измерительный преобразователь:**

а) преобразует аналоговый сигнал в цифровой код;

б) преобразует цифровой код в аналоговую величину; +

в) преобразует одну аналоговую величину в другую аналоговую величину.

**6. Аналоговый измерительный прибор:**

а) средство измерений, автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации и показания которого представлены в цифровой форме;

б) средство измерений, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины; +

в) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей.

**7. Рабочие средства измерений предназначены для:**

а) воспроизведения единицы физической величины, хранения или передачи размера единицы рабочим средствам измерений;

б) измерений, не связанных с передачей размера единиц; +

в) проведения в автоматическом режиме одной или нескольких измерительных операций.

**8. Средствами измерений являются:**

а) меры и устройства сравнения; +

б) измерительные преобразователи и измерительные приборы; +

в) измерительные установки и измерительные системы. +

**9. Измерительная установка:**

а) средство измерений, автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации и показания которого представлены в цифровой форме;

б) средство измерений, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины;

в) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей. +

**10. Цифровой измерительный прибор:**

а) средство измерений, автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации и показания которого представлены в цифровой форме; +

б) средство измерений, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины;

в) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей.

**11. Измерительная система:**

а) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и вспомогательных устройств с целью измерений одной или нескольких физических величин; +

б) совокупность функционально объединенных средств измерений, средств вычислительной техники и вспомогательных устройств с целью выработки сигналов измерительной информации, автоматической обработки и передачи;

в) функционально объединенная совокупность средств измерений, компьютера и вспомогательных устройств с целью выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи.

#### **12. Информационно-измерительная система:**

а) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и вспомогательных устройств с целью измерений одной или нескольких физических величин;

б) совокупность функционально объединенных средств измерений, средств вычислительной техники и вспомогательных устройств с целью выработки сигналов измерительной информации, автоматической обработки и передачи; +

в) функционально объединенная совокупность средств измерений, компьютера и вспомогательных устройств с целью выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи.

#### **13. Измерительно-вычислительная система:**

а) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и вспомогательных устройств с целью измерений одной или нескольких физических величин;

б) совокупность функционально объединенных средств измерений, средств вычислительной техники и вспомогательных устройств с целью выработки сигналов измерительной информации, автоматической обработки и передачи;

в) функционально объединенная совокупность средств измерений, компьютера и вспомогательных устройств с целью выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи. +

#### **14. Автоматизированные средства измерений предназначены для:**

а) воспроизведения единицы физической величины, хранения или передачи размера единицы рабочим средствам измерений;

б) измерений, не связанных с передачей размера единиц;

в) проведения в автоматическом режиме одной или нескольких измерительных операций. +

#### **15. Автоматические средства измерений предназначено для:**

а) воспроизведения единицы физической величины, хранения или передачи размера единицы рабочим средствам измерений;

б) проведения в автоматическом режиме всех измерительных операций; +

в) проведения в автоматическом режиме одной или нескольких измерительных операций.

#### **16. Алгоритмом измерения называется:**

а) точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величины; +

б) совокупность действий, выполняемых с помощью средств измерений, для нахождения числового значения измеряемой величины;

в) прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений

#### **17. Погрешность результата измерений:**

а) отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины; +

б) разность между показаниями средства измерения и истинным значением измеряемой величины;

в) характеристика качества измерений, отражающая доверие к их результатам.

#### **18. Погрешность средства измерения:**

- а) отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины;
- б) разность между показаниями средства измерения и истинным значением измеряемой величины; +
- в) характеристика качества измерений, отражающая доверие к их результатам.

#### **19. Точность результата измерений:**

- а) отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины;
- б) разность между показаниями средства измерения и истинным значением измеряемой величины;
- в) характеристика качества измерений, отражающая близость к 0 погрешности результата измерения. +

#### **20. Сходимость результатов измерений:**

- а) близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях; +
- б) близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами, но приведенных к одним и тем же условиям;
- в) характеристика качества измерений, отражающая близость к 0 систематических погрешностей в их результатах.

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Тест проводится в начале практического занятия в письменной форме. Каждому обучающемуся выдается 20 вопросов, на каждый из которых нужно выбрать правильный (ые) ответ (ы). Время, отводимое на тестирование - 15 минут.

#### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно больше чем на половину тестов.
- отметка «не зачтено» - если обучающийся ответил правильно на половину или меньше тестов.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Получение и передача информации в задачах АСДУ
2	Спектры сигналов систем передачи сообщений
3	Задачи оперативно-диспетчерского управления
4	Понятие о помехоустойчивом кодировании информации
5	Потенциальные и импульсные сигналы цифровых конечных автоматов

№ п/п	Вопросы к зачету
6	Понятие переключательной функции
7	Информационное обеспечение оперативно-диспетчерского управления
8	Принципы управления и информация в задачах АСДУ
9	Каналы и линии связи
10	Основные законы булевой алгебры
11	Понятие о криптографической защите информации
12	Модель синхронного цифрового автомата
13	Структура ЕЭС
14	Кодирование информации по Хэммингу
15	Повышение помехоустойчивости передаваемой информации
16	Минимизация переключательных функций
17	Основные понятия теории конечных автоматов
18	Преобразование информации в АЦП и ЦАП
19	Сеть сбора и передачи информации в АСДУ
20	Методы синхронизации при передаче информации
21	Модель асинхронного потенциального автомата
22	Переключательные функции одной и двух переменных
23	Понятие о сжатии информации
24	Структура АСДУ ЕЭС
25	Способы объединения и разделения каналов
26	Новые информационные технологии в электроэнергетике
27	Обобщенная структурная схема системы передачи сообщений
28	Техническая реализация элементарных переключательных функций
29	Кодирование информации и использованием циклических кодов
30	Этапы управления в АСДУ
31	Основные источники погрешностей телеизмерений
32	Стандартные формы представления переключательных функций
33	Системы счисления как основа различных кодов
34	Способы модуляции сигналов в системах передачи информации
35	Структура цифровой подстанции
36	Техническая реализация цифровых конечных автоматов
37	Многоканальные системы телеметрии
38	Синтез комбинационных логических схем
39	Обработка первичной информации в системах телеизмерений
40	Синтез цифровых конечных автоматов

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	зачет	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«не зачтено»	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ощепков А.Ю.	Системы автоматического управления : теория, применение, моделирование в MATLAB	Учебное пособие	2021	ЭБС «IPRbooks»
2	Ульященко Г.М.	Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Ремшин Б.И.	Имитационное моделирование и системы управления	Учебно-практическое пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Петренко Ю.Н.	Программное управление технологическими комплексами в энергетике	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
2	Бартоломей П.И., Тащилин В.А.,	Информационное обеспечение задач электроэнергетики	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : [cambridge.org](https://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Программное обеспечение к КТС «Энергия+»	Договор 654 от 28.10.2005, срок действия – бессрочно
4	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочная

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная.,



№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	экран, проектор, жалюзи.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи
3	Лаборатория "Цифровое моделирование в электроэнергетике» Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.
4	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Э-603)	Столы ученические компьютерные, стулья, ПК, стол преподавателя, принтеры, доска меловая, жалюзи
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры