МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
_____
(подпись)
«26» 09 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии»

По направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы») – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:
ст. преподаватель Карманов Н.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники «_05_» _сентября_ 2024 г., протокол №_1_.

Заведующий кафедрой ИТПЭ _____ В.Г. Чебан

Переутверждена: «____» _____ 20___г., протокол №___.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «_16_» _сентября_ 2024 г., протокол №_1_.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля» _____ Ю.В. Бородач

© Карманов Н.И., 2024 г.
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» СТИ (филиал), 2024 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – обучение студентов понимать принципы построения и функционирования технических и программных средств автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), архитектуру программных комплексов верхнего уровня.

Задачи:

- познакомить магистрантов с принципами коммерческого учета электроэнергии, тарифными системами;
- показать возможности автоматизации технического и коммерческого учета электроэнергии на промышленных предприятиях;
- изучить основы теории и расчета, построения и режимов работы автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) и их элементов;
- изучить принципы построения и алгоритмического описания функционирования систем АСКУЭ;
- изучить основные вопросы технической эксплуатации АСКУЭ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основных положений, терминов и определений, структуры АСКУЭ; устройств учета электроэнергии и структурной схемы цифрового счетчика электрической энергии; универсального программного обеспечения для АСКУЭ;

умения рассчитать параметры интерфейсной микропроцессорной системы АСКУЭ; написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы средств АСКУЭ;

навыки моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы АСКУЭ; программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы АСКУЭ, написанных на языке высокого уровня; анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы АСКУЭ, написанных на языке высокого уровня.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Системы искусственного интеллекта», «Релейная защита и автоматика электроэнергетических объектов», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», «Автоматизированные системы управления энергоснабжением».

Служит основой для изучения следующих дисциплин: приобретенные знания и умения используются при прохождении производственных практик, для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4. Способен выполнять анализ режимов работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает нормативную документацию диспетчерского центра, определяющую порядок управления электро-энергетическим режимом	**Знать**: нормативную документацию диспетчерского центра, определяющую порядок управления электро-энергетическим режимом

	энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-4.2. Применяет в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную документацию ПК-4.3. Владеет основными методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства, поведение и режимы работы объектов профессиональной деятельности	энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации **Уметь**: применять в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную документацию **Владеть**: методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства, поведение и режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-5. Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электро-передач, оборудования и устройств ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств	**Знать:** правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации **Уметь:** оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электро-передач, оборудования и устройств **Владеть:** навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	**108 (3 зач. ед)**	**108 (3 зач. ед)**
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	**42**	**12**
Лекции	14	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса *(расчетно-графические работы,* индивидуальные задания *и т.п.)*	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**66**	**96**
Форма аттестации	зачёт	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Общие положения АСКУЭ.

Основные положения, термины и определения АСКУЭ. Структура АСКУЭ. Цели создания АСКУЭ и решаемые задачи.

Тема 2. Характеристика цифровых устройств, входящих в состав АСКУЭ.

Устройства учета электроэнергии. Структурная схема цифрового счетчика электрической энергии. Преобразование входного аналогового сигнала. Концентраторы. Коммутаторы. Устройства сбора и передачи данных.

Тема 3. Характеристика коммуникационных топологий и применяемых в АСКУЭ технологий.

Общая характеристика коммуникационных топологий. Физически реализуемые коммуникационные протоколы. Технология Ethernet. Радиотехнологии.

Тема 4. Универсальное программное обеспечение для АСКУЭ

Программное обеспечение для программирования сетевых PLC-адресов счетчиков электроэнергии TMcomm. Программное обеспечение для конфигурирования PLC-концентраторов и оперативной проверки функционирования системы сбора данных BMonitor. Программное обеспечение для дистанционного опроса счетчиков по силовой сети BQuark.

Тема 5. Разработка и эксплуатация АСКУЭ

Принципы и требования разработки АСКУЭ. Порядок разработки АСКУЭ. Ввод в промышленную эксплуатацию и обслуживание АСКУЭ.

Тема 6. Примеры реализации систем учёта

Система «ТОК-С» и её составляющие. Комплекс технических средств «Энергия+». АСКУЭ «АльфаЦЕНТР». АСКУЭ «ДАТАГИР С2000». Система «ЭКОТЕК» (GSM-АСКУЭ).

Тема 7. Специализированное программное обеспечение для АСКУЭ

Требования к программному обеспечению АСКУЭ. Программное обеспечение «ТОК-С». Программное обеспечение КТС «Энергия+». Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР».

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Общие положения АСКУЭ	2	1
2.	Характеристика цифровых устройств, входящих в состав АСКУЭ	2	1
3.	Характеристика коммуникационных топологий и применяемых в АСКУЭ технологий	2	1
4.	Универсальное программное обеспечение для АСКУЭ	2	1
5.	Разработка и эксплуатация АСКУЭ	2	2
6.	Примеры реализации систем учёта	2	1
7	Специализированное программное обеспечение для АСКУЭ	4	1
Итого:		**14**	**8**

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Вводное занятие. Обзор существующих счетчиков электроэнергии, применяемых в АСКУЭ	4	0,5
2.	Разработка микропроцессорной системы контроля потребления полной электроэнергии. Отладка системы на программном симуляторе.	4	0,5
3.	Разработка микропроцессорной системы контроля потребления активной и реактивной электроэнергии. Отладка системы на программном симуляторе.	4	0,5
4.	Разработка микропроцессорной системы связи с ПК по интерфейсу RS-232. Отладка системы на программном симуляторе.	4	0,5
5.	Разработка микропроцессорной системы связи с ПК по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS-RTU. Отладка системы на программном симуляторе.	4	0,5
6.	Разработка микропроцессорной системы энергонезависимого длительного хранения данных с привязкой повремени и дате. Отладка системы на программном симуляторе.	4	0,5
7.	Заключительное занятие. Обзор программного обеспечения для ПК, используемого в АСКУЭ.	4	1
Итого:		**28**	**4**

4.5 .Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Контроль несинусоидального напряжения в АСКУЭ	подготовка к практическим занятиям	8	12
2.	Контроль несинусоидального тока в АСКУЭ	подготовка к практическим занятиям	8	12
3.	Контроль фазового сдвига при несинусоидальной форме напряжения и тока в АСКУЭ	подготовка к практическим занятиям	8	12
4.	Многотарифный учет электроэнергии с использованием тарифа, зависимого от времени суток	подготовка к практическим занятиям	8	12
5.	Интерфейсы проводной связи. Интерфейс RS-232 и RS-485.	подготовка к практическим занятиям	8	12
6.	Массивы данных. Базы данных. Формирование запроса к базе данных. Энергонезависимое хранение данных.	подготовка к практическим занятиям	8	12
7.	Использование часов реального времени в АСКУЭ. Электронные часы реального времени. Интерфейс I2C. Доступ к текущему времени и дате в часах реального времени.	подготовка к практическим занятиям	8	12
8.	Simp Light SCADA. Обзор возможностей для создания ПО для АСКУЭ.	подготовка к практическим занятиям	10	12
Итого:			**66**	**96**

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– использование электронных образовательных ресурсов (презентационные материалы, электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие, а именно, на каждом

практическом занятии выдаётся задание, которое выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого, каждый студент получает свое индивидуальное задание, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Лебедев, В. И. Микропроцессорные счетчики электроэнергии/ В.И. Лебедев. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-97060-457-1. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604571.html. – Режим доступа: по подписке.

2. Клевцов, А.В. Основы рационального потребления электроэнергии: учебное пособие / А. В. Клевцов. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. – 232 с. – ISBN 978-5-9729-0406-8. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN9785972904068.html. – Режим доступа: по подписке.

3. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего: учебное пособие / Валеев И. М., Макаров В. Г. – Казань: КНИТУ, 2019. – 152 с. – ISBN 978-5-7882-2587-6. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788225876. – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Макуха В.К., Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие / Макуха В.К. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 175 с. – ISBN 978-5-7782-2721-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227217.html. – Режим доступа: по подписке.

2. Баранов В.Н., Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / Баранов В.Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 288 с. (серия "Мировая электроника".) – ISBN 978-5-94120-121-1 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785941201211.html. – Режим доступа: по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии». Сост. Д.В. Половинка. Луганск: Изд-во ЛГУ им. В.И. Даля, 2023. – 32 с.

2. Конспект лекций по дисциплине: «Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии». Сост. Д.В. Половинка. Луганск: Изд-во ЛГУ им. В.И. Даля, 2023. – 64 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – http://минобрнауки.рф
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – http://www.mnr.gov.ru
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – https://minobr.su
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – https://www.mprlnr.su
6. Народный совет Луганской Народной Республики – https://nslnr.su
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

8. Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

Электронные библиотечные системы и ресурсы:
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – https://www.studmed.ru
3. Научная электронная библиотека eLIBRARI.RU» – http://elibrary.ru
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – https://e.lanbook.com

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Прикладная программа для моделирования устройств и систем	MATLAB R2024a	https://www.mathworks.com
Прикладная программа для моделирования электрических энергетических систем	SimPowerSystems	https://www.mathworks.com

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе-тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро-вания (семестр изучения)
1	**ПК-4**	Способен выполнять анализ режимов работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает нормативную документацию диспетчерского центра, определяющую порядок управления электро-энергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-4.2. Применяет в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную документацию ПК-4.3. Владеет основными методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства, поведение и режимы работы объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Общие положения АСКУЭ Тема 2. Характеристика цифровых устройств, входящих в состав АСКУЭ Тема 3. Характеристика коммуникационных топологий и применяемых в АСКУЭ технологий Тема 4. Универсальное программное обеспечение для АСКУЭ Тема 5. Разработка и эксплуатация АСКУЭ Тема 6. Примеры реализации систем учёта Тема 7. Специализированное программное обеспечение для АСКУЭ	3
2	**ПК–5**	ПК-5. Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным	Тема 1. Общие положения АСКУЭ Тема 2. Характеристика цифровых устройств, входящих в состав АСКУЭ Тема 3. Характеристика коммуникационных топологий и	3

			состоянием объектов диспетчеризации ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электро-передач, оборудования и устройств ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств	применяемых в АСКУЭ технологий Тема 4. Универсальное программное обеспечение для АСКУЭ Тема 5. Разработка и эксплуатация АСКУЭ Тема 6. Примеры реализации систем учёта Тема 7. Специализированное программное обеспечение для АСКУЭ	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компе-тенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-4	ПК-4.1. Знает нормативную документацию диспетчерского центра, определяющую порядок управления электро-энергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-4.2. Применяет в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную документацию ПК-4.3. Владеет основными методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства, поведение и режимы работы объектов профессиональной деятельности	**Знать**: нормативную документацию диспетчерского центра, определяющую порядок управления электро-энергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации **Уметь**: применять в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную документацию **Владеть**: методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства, поведение и режимы работы объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях
2	ПК-5	ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным	**Знать:** правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях

		состоянием объектов диспетчеризации ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электро-передач, оборудования и устройств ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств	диспетчеризации **Уметь:** оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электро-передач, оборудования и устройств **Владеть:** навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств		

8.1. Тестовые задания

1. ДИРЕКТИВЫ интерфейсов связи UART и SPI для АСКУЭ

1. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART?

а) StackSize = $0032, iData;

б) FrameSize = $0032, iData;

в) SerPort = 9600 Stop1;

г) TxBuffer = $0032;

д) верного ответа нет

2. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется объем буфера приемника UART?

а) StackSize = $0032, iData;

б) FrameSize = $0032, iData;

в) SerPort = 9600 Stop1;

г) TxBuffer = 8;

д) верного ответа нет

3. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART равной 115200 бод с двумя стоповыми битами?

а) StackSize=115200,2iData;
б) SpeedSize=115200, 2iData;
в) SerPort=115200, Stop2;
г) UARTPort=115200, Stop2;
д) верного ответа нет

4. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART равной 14400 бод с двумя стоповыми битами?

а) StackSize=14400, 2iData;
б) SpeedSize=14400, 2iData;
в) SerPort=14400, Stop2;
г) UARTPort=14400, Stop2;
д) верного ответа нет

5. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется объем буфера передатчика UART?

а) StackSize = $0032, iData;
б) RxBuffer = 8;
в) SerPort = 9600 Stop1;
г) TxBuffer = 8;
д) верного ответа нет

2. КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕДАВАЕМЫХ БИТ UART

1. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 27 символов ASCII?

а) 216;
б) 27; в) 270;
г) 297;
д) верного ответа нет

2. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 227 символов ASCII?

а) 1816;
б) 2043;
в) 2497;
г) 2270;
д) верного ответа нет

3. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 159 символов ASCII? Приведите расчет.

а) 1749;
б) 1272;
в) 1431;
г) 1590;
д) верного ответа нет

4. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 374 символов ASCII? Приведите расчет.

а) 3740;
б) 3366;
в) 2992;
г) 4114;
д) верного ответа нет.

5. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 473 символов ASCII? Приведите расчет.

а) 3784;
б) 4257;
в) 5203;

г) 4730;
д) верного ответа нет

3. РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПЕРЕДАЧИ UART

1. Рассчитайте время передачи 45 символов при скорости передачи UART равной 9600 бод при тактовой частоте процессора f=1 Мгц?
а) 213,00 с.;
б) 0,05156 с.;
в) 0,432 с;
г) 0,4752;
д) верного ответа нет;
2. Рассчитайте время передачи 445 символов при скорости передачи UART равной 115200 бод при тактовой частоте процессора f=10 Мгц?
а) 258,88 с.;
б) 5,1264 с.;
в) 0,4635 с;
г) 0,0425 с.;
д) верного ответа нет;
3. Рассчитайте время передачи 389 символов при скорости передачи UART равной 19200 бод при тактовой частоте процессора f=4 Мгц?
а) 20,5392 с.;
б) 0,22286 с.;
в) 0,02026 с;
г) 1,8672 с.;
д) верного ответа нет;
4. Рассчитайте время передачи 648 символов при скорости передачи UART равной 57600 бод при тактовой частоте процессора f=8 Мгц?
а) 0,12375 с.;
б) 4,6656 с.;
в) 8,0808 с;
г) 0,4241 с.;
д) верного ответа нет;
5. Рассчитайте время передачи 846 символов при скорости передачи UART равной 14400 бод при тактовой частоте процессора f=1 Мгц?
а) 12,1824 с.;
б) 134,0064 с.;
в) 0,64625 с;
г) 0,05875 с.;
д) верного ответа нет;

4. ВЫЧИСЛЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО КОДА РЕГИСТРА UART

1. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по завершению приема данных через UART для AVR-микроконтроллеров при 8битных данных?
а) UCR:= $88;
б) UCR:= $90;
в) UCR:= $48;
г) UCR:= $38;
д) верного ответа нет
2. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по завершению передачи данных через UART для AVR-микроконтроллеров, режим – полнодуплексний,8 бит данных?
а) UCR:= $88;
б) UCR:= $90;

в) UCR:= $48;
г) UCR:= $98;
д) верного ответа нет

3. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить передачу данных в 9- тибитном формате UART для AVR-микроконтроллеров, без прерываний, 9-е биты пусты?

а) UCR:= $1F;
б) UCR:= $90;
в) UCR:= $1C;
г) UCR:= $FC;
д) верного ответа нет

4. Если установлены I-бит разрешения глобального прерывания в регистре SREG и бит TXCIE в регистре UCR, то определите код в регистре статуса SREG, который инициирует прерывание программы по завершению приема UART AVR-микроконтроллеров?

а) $80;
б) $70;
в) $7F;
г) $08;
д) верного ответа нет

5. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по пустому регистру данных UART для AVR-микроконтроллеров, режим – полнодуплексний,8 бит данных?

а) UCR:= $38;
б) UCR:= $90;
в) UCR:= $48;
г) UCR:= $98;
д) верного ответа нет.

5. НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ UART и SPI

1. Через какие выводы осуществляется синхронный обмен данными по интерфейсу SPI?

а) RTS, CTS
б) MOSI, MISO
в) TXD, RXD
г) T1, T2
д) верного ответа нет.

2. Через какие выводы осуществляется асинхронный обмен данными по последовательному порту?

а) RTS, CTS
б) MOSI, MISO
в) TXD, RXD
г) T1, T2
д) верного ответа нет.

3. Через какой вывод осуществляется тактирование ведомого устройства при синхронном обмене данными по интерфейсу SPI?

а) SS
б) MOSI
в) MISO
г) SCK
д) верного ответа нет.

4. Какой вывод является входом выбора ведомого устройства при синхронном обмене данными по интерфейсу SPI вывод?

а) SS
б) MOSI
в) MISO

г) SCK

д) верного ответа нет.

5. Через какой вывод осуществляется тактирование ведомого устройства при асинхронном обмене данными по интерфейсу UART?

а) SS

б) MOSI

в) MISO

г) SCK

д) верного ответа нет.

6. ВИДЫ ИНТЕРФЕЙСОВ

1. Какой интерфейс обладает наивысшей помехоустойчивостью при обмене данными?

а) RS232

б) RS485

в) CL (токовая петля)

г) RS423

д) верного ответа нет.

2. Какой интерфейс обладает наихудшей помехоустойчивостью при обмене данными?

а) RS232

б) RS485

в) CL (токовая петля)

г) RS423

д) верного ответа нет.

3. Какой интерфейс работает только в полудуплексном режиме?

а) RS232

б) RS485

в) RS422

г) RS423

д) верного ответа нет.

4. Какой интерфейс использует в качестве информационного сигнала значение электрического тока?

а) RS232

б) RS485

в) CL

г) RS423

д) верного ответа нет.

Какой интерфейс использует в качестве информационного сигнала значение разности потенциалов соединительных проводов?

а) RS232

б) RS485

в) CL

г) RS423

д) верного ответа нет.

7. ИНТЕРФЕЙС I2C. ДИРЕКТИВЫ

1. Какая директива импортирует интерфейс шины I2C?

а) Import I2Cport;

б) Import I2CCLK;

в) Import I2CDAT;

г) Import I2CSTAT;

д) верного ответа нет.

2. Какая директива интерфейса шины I2C определяет порт под интерфейс шины I2C?

а) I2Cport = PortB;
б) I2CCLK= PortB;
в) I2CDAT= PortB;
г) I2CSTAT= PortB;
д) верного ответа нет.

3. Какая директива интерфейса шины I2C определяет вывод 'Clock' зарезервированного под шину I2C параллельного порта, через которую формируется тактовый сигнал при передаче данных или принимается тактовый сигнал при приеме данных?

а) I2Cport = 2;
б) I2CCLK= 2;
в) I2CDAT= 2;
г) I2CSTAT= 2;
д) верного ответа нет.

4. Какая директива интерфейса шины I2C определяет вывод 'Data' зарезервированного под шину I2C параллельного порта, через которую формируется поток данных при передаче или принимаются данные?

а) I2Cport = 3;
б) I2CCLK= 3;
в) I2CDAT= 3;
г) I2CSTAT= 3;
д) верного ответа нет.

8. ИНТЕРФЕЙС I2C. ФУНКЦИИ.

1. Какая функция интерфейса шины I2C определяет, что ведомое устройство существует и отвечает, при этом возвращает истину (true), а в случае ошибки функция возвращает ложь (false)?

а) I2CCLK;
б) I2COUT;
в) I2CINP;
г) I2CSTAT;
д) верного ответа нет.

2. Какая функция интерфейса шины I2C считывает, по крайней мере, один байт выбранного ведомого устройства, при этом если попытка считывания не удачная (TimeOut), то в результате функция возвращает false, иначе результатом будет true.

а) I2CCLK;
б) I2COUT;
в) I2CINP;
г) I2CSTAT;
д) верного ответа нет.

3. Какая функция интерфейса шины I2C производит запись, по крайней мере, один байт выбранного ведомого устройства, при этом если попытка записи не удачная (TimeOut) – нет подтверждения, то в результате функция возвращает false, иначе результатом будет true.

а) I2CCLK;
б) I2COUT;
в) I2CINP;
г) I2CSTAT;
д) верного ответа нет.

9. МАССИВЫ

1. Какое ключевое слово используется для объявления массива?

а) massiv;
б) array;

в) stream;
г) volume;
д) верного ответа нет.

2. В каком диапазоне будут номера элементов (индексы) в объявленном массиве Week : array[1..7] of integer;?
а) 1..7;
б) 0..6;
в) 2..8;
г) 7..1;
д) верного ответа нет.

3. Что произойдет, если при объявленном массиве Week : array[1..7] of integer; записать команду Week[8]=25;?
а) запись числа 25 в элемент Week[7];
б) выход за пределы массива;
в) запись числа 25 в элемент Week[6];
г) переполнение стека;
д) верного ответа нет.

Сколько байт будет выделено в оперативной памяти под объявленный массив Week : array[1..7] of word;?
а) 7;
б) 14;
в) 6;
г) 12;
д) верного ответа нет.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

8.2. Вопросы для контроля усвоения теоретического материала
(средний уровень)

1. Понятие коммерческого учета.
2. Задачи учета электроэнергии
3. Значение точного определения потерь электроэнергии.
4. Понятие технического учета.
5. Перечислите требования к первичным и вторичным средствам учета.
6. Что является обязательным условием применения приборов коммерческого и технического учета?
7. Какие документы устанавливают взаимоотношения на рынке электроэнергии?
8. Порядок принятия нормативного правового акта и его введения в действие.
9. Какие нормы устанавливаются техническими регламентами?
10. Перечислите основные цели технического регулирования
11. Что контролирует Госэнергонадзор?
12. Дня каких целей разрабатывается система нормативно-технического обеспечения?
13. Кем утверждаются государственные стандарты.
14. Виды АСКУЭ.
15. Структура АСКУЭ.

16. Назначение элементов АСКУЭ.
17. Передача информации по каналам связи.
18. Устройства сбора и передачи данных УСПД.
19. АРМ Энергетика – назначение.
20. Что называется комплексом коммерческого учета?
21. УСПД. Программное обеспечение.
22. Как строится нагрузочная характеристика трансформатора тока?
23. Какие условия работы счетчика электрической энергии называются нормальными?
24. Чему равна допустимая погрешность комплекса коммерческого учета активной электроэнергии в сетях 0.4 кВ?
25. Требование к программному обеспечению.
26. Как определяются фактические потери ?
27. Как устанавливаются нормативы технологических потерь?
28. Если фактические потери равны технологическим, то можно ли утверждать, что коммерческие потери гарантированно равны нулю?
29. С какой целью составляются балансы для ограниченной части сети?
30. Какие потери электроэнергии называются условно-постоянными?
31. Справедливо ли утверждение, что термин «сверхнормативные потери» являются синонимом коммерческих потерь?
32. Что представляет собой ОРЭМ?
33. Как устанавливаются стоимость электроэнергии?
34. Ценовые зоны электрической энергии.
35. Принципы работы оптового рынка электроэнергии.
36. Розничный рынок электроэнергии.
37. Ценообразование на электроэнергию.
38. Назовите основные статьи затрат в структуре себестоимости энергии.
39. Перечислите особенности определения себестоимости выработки энергии.
40. Что такое тарифообразование и каковы его задачи в области энергоиспользования?
41. Назовите принципы формирования тарифов в условиях регулируемой рыночной экономики.
42. В чем заключается роль государства в регулировании тарифов?
43. Сформулируйте основные принципы тарифной политики с точки зрения энергосбережения.

Лектор или преподаватель, ведущий практические занятия по дисциплине производит устный опрос по пройденным теоретическим материалам и выставляет оценку в журнале с текущей успеваемостью.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы к зачету:

Теоретические вопросы

1. Основные положения, термины и определения АСКУЭ.
2. Структура АСКУЭ. Цели создания АСКУЭ и решаемые задачи.
3. Устройства учета электроэнергии. Структурная схема цифрового счетчика электрической энергии.
4. Преобразование входного аналогового сигнала.
5. Концентраторы. Коммутаторы. Устройства сбора и передачи данных.
6. Общая характеристика коммуникационных топологий. Физически реализуемые коммуникационные протоколы.
7. Технология Ethernet. Радиотехнологии.
8. Программное обеспечение для программирования сетевых PLC-адресов счетчиков электроэнергии TMcomm.
9. Программное обеспечение для конфигурирования PLC-концентраторов и оперативной проверки функционирования системы сбора данных BMonitor.
10. Программное обеспечение для дистанционного опроса счетчиков по силовой сети BQuark.
11. Принципы и требования разработки АСКУЭ.
12. Порядок разработки АСКУЭ.
13. Ввод в промышленную эксплуатацию и обслуживание АСКУЭ.
14. Система «ТОК-С» и её составляющие.
15. Комплекс технических средств «Энергия+».
16. АСКУЭ «АльфаЦЕНТР».
17. АСКУЭ «ДАТАГИР С2000».
18. Система «ЭКОТЕК» (GSM-АСКУЭ).
19. Требования к программному обеспечению АСКУЭ.
20. Программное обеспечение «ТОК-С».
21. Программное обеспечение КТС «Энергия+».
22. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР».
23. Стандарт последовательного интерфейса RS232.

24. Стандарт последовательного интерфейса RS422.

25. Стандарт последовательного интерфейса RS423.

26. Стандарт последовательного интерфейса RS485.

27. Последовательная шина I2C. Общие сведения об интерфейсе связи I2C; принцип работы (протокол) интерфейса связи I2C;

28. Последовательная шина I2C. Построение интерфейса связи I2C; организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C.

29. Стандарт последовательного интерфейса CL (токовая петля).

30. Мультиплексирование каналов АЦП; регистры статуса, управления и данных АЦП; прерывание по завершении АЦП.

31. Последовательный интерфейс SPI. Общие сведения о последовательных интерфейсах; принцип работы последовательного периферийного интерфейса SPI; архитектура интерфейса SPI.

32. Последовательный интерфейс SPI. Регистры статуса, управления и данных SPI; прерывание по SPI.

33. Универсальный последовательный приемопередатчик UART. Принцип работы универсального асинхронного приемопередатчика UART; архитектура интерфейса UART.

34. Универсальный последовательный приемопередатчик UART. Регистры статуса, управления и данных UART; прерывание по UART.

35. Принцип работы модуля ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Процесс обращения к ЭСППЗУ.

36. Декларирование переменных связанных с ячейками ЭСППЗУ. Время и протокол записи/чтения ЭСППЗУ.

Практические задания

1. Укажите блок команд, которые заполняют сроку в программном коде символами, которые передаются через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

2. В подпрограмме записи массива во внешнюю ЭСППЗУ укажите, где осуществляется установка внутреннего адреса ЭСППЗУ:

```
Procedure PP_SEND;
Begin
repeat until SEND=true;
for p_index:=0 to 15 do
bool:= I2Cout(adrss_I2C, 2*p_index+32*p_Bank, mass_o[p_index]);
mdelay (80);
endfor;
```

```
LCDclr;
LCDxy(1,0);
write(LCDout, 'DATA IS SEND!');
LCDxy(5,1);
write(LCDout, 'Bank=' +bytetostr(p_Bank));
end;
```

3. Допишите блок команд, которые будут заполнять следующую строку жидкокристаллического индикатора в программном коде символами, которые будут приниматься следующими после заполнения первой сроки ЖКИ через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

4. В подпрограмме выбора внешней ЭСППЗУ укажите, где указывается, какая ЭСППЗУ выбирается:

```
Procedure PP_SELECT;
Begin
repeat until SELECT=true;
if adrss_I2C=$51 Then adrss_I2C:=$52;          //адрес устройства для I2C =$52
else adrss_I2C:=$51;                           //адрес устройства для I2C =$51
endif;
dd:=dd+1;
for p_index:=0 to 15 do
mass_o[p_index]:=dd+word(p_index);
endfor;
end;
```

5. Допишите блок команд, которые будут воспроизводить „ЭХО”, то есть принятый с ПК символ должен мгновенно вернуться к ПК для символов, которые будут приниматься для первой сроки ЖКИ через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
```

```
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

6. Допишите блок команд, которые разрешат прерывание по пустому регистру данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы UDRE) загрузить любой символ в регистр данных.

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

7. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of word;
```

8. Допишите блок команд, которые разрешат прерывание по пустому регистру данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы UDRE) загрузить любой символ в регистр данных.

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

9. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of float;
```

10. Допишите блок команд, которые позволят прерывание по завершению приема данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы RXRDY) загрузить любой символ в регистр данных.

```
begin
EnableInts;
Write (SerOut, 'Hello');
loop
for I:=0 to 255 do
Write (SerOut, IntToStr(i));
endfor;
for I:=0 to 16 do
C[I]:= SerInp;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
Write (LCDOut, C);
Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.
```

11. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of char;
```

12. Рассчитайте время передачи 45 символов при скорости передачи UART равной 9600 бод при тактовой частоте процессора f=1 Мгц?

13. В подпрограмме чтения массива во внешнюю ЭСППЗУ укажите, куда осуществляется считывание принимаемой информации:

```
Procedure PP_ACCEPT;
Begin
repeat until ACCEPT=true;
for p_index:=0 to 15 do
bool:= I2Cout(adrss_I2C, 2*p_index+32*p_Bank);
bool:= I2Cinp(adrss_I2C, mass_i[p_index ]);
repeat until bool=true;
endfor;
LCDclr;
LCDxy(0,0);
for p_index:=0 to 7 do
write(LCDout, inttostr(mass_i[p_index])+' ');
endfor;
LCDxy(0,1);
for p_index:=8 to 15 do
write(LCDout, inttostr(mass_i[p_index])+' ');
endfor;
end;
```

14. Рассчитайте время передачи 445 символов при скорости передачи UART равной 115200 бод при тактовой частоте процессора f=10 МГц.

15. Рассчитайте время передачи 389 символов при скорости передачи UART равной 19200 бод при тактовой частоте процессора f=4 МГц.

16. Рассчитайте время передачи 648 символов при скорости передачи UART равной 57600 бод при тактовой частоте процессора f=8 МГц.

17. Рассчитайте время передачи 846 символов при скорости передачи UART равной14400 бод при тактовой частоте процессора f=1 МГц.

18. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

mass_o : array[0..15] of integer;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			