



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО

Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ

Протокол №7 от 19.03.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Цифровых технологий и экономики

_____ Торкунова Ю.В.

«24» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровизация в энергетике

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике и анализ данных

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Программу разработал:

доцент, к.т.н. _____ Исмагилов И.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатика и информационно-управляющие системы, протокол № 9 от 07.06.2021

Зав. кафедрой _____ Торкунова Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Информатика и информационно-управляющие системы, протокол № 9 от 07.06.2021

Зав. кафедрой _____ Торкунова Ю.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 10 от 22.06.2021

Зам. директора института

Цифровых технологий и экономики _____ Косулин В.В.

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики

протокол № 10 от 22.06.2021

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Сибеева Г.Р.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели освоения дисциплины является получение базовых теоретических представлений о современных цифровых технологиях в энергетике, и практических навыков для реализации цифровой трансформации в данной отрасли

Задачами дисциплины является формирование у обучающихся:

1. знаний

- о современных тенденциях по цифровизации в энергетике;
- основных нормативных и правовых актов, являющихся основой цифровой трансформации электроэнергетической отрасли;
- принципы работы технических устройств информационно-технологической инфраструктуры предприятий энергетической отрасли

2. умений

- применять типовые технические решения построения информационно-технологической инфраструктуры;
- разрабатывать программы для интеллектуальных электронных устройств

3. владения:

- навыками использования функциональных и технологических стандартов информационных систем и сервисов
- навыками разработки прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС	ПК-2.1 Применяет современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем	<i>Знать:</i> принципы работы технических устройств информационно-технологической инфраструктуры предприятий энергетической отрасли; назначение и виды информационных систем в сфере энергетики, состав функциональных и обеспечивающих подсистем; основы программирования интеллектуальных электронных устройств; <i>Уметь:</i> разрабатывать программы для интеллектуальных электронных устройств в среде разработки CoDeSys; <i>Владеть:</i> навыками разработки прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств; методами тестирования и отладки прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств;

<p>ПК-2 Способен проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС</p>	<p>ПК-2.2 Использует технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств</p>	<p><i>Знать:</i> источники информации, необходимой для профессиональной деятельности в области внедрения цифровых технологий в энергетике; современные методики, используемые в тестировании компонентов программного обеспечения информационных систем инфраструктуры объектов энергетики; <i>Уметь:</i> разрабатывать программные приложения и сервисы, используя международные стандарты МЭК 61131-3; выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы; <i>Владеть:</i> способами устранения обнаруженных несоответствий в программном коде прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств согласно стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93;</p>
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Цифровизация в энергетике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Высшая математика	
ОПК-2	Информационные технологии Сети и телекоммуникации	
ОПК-3	Информационная безопасность Сети и телекоммуникации	
ОПК-5	Сети и телекоммуникации	
ПК-1		Проектный практикум по разработке информационных систем организационного управления и бизнес- процессов
ПК-3		Проектный практикум по разработке информационных систем организационного управления и бизнес- процессов

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
2. современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
3. алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения

Уметь:

1. решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
2. выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
3. составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули

Владеть:

1. навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 48 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	48	48
Практические занятия (Пр)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Цифровизация энергетического сектора															
1. Введение в цифровую энергетику	7	6							6	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.2 -31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.6, Л2.1	Т		2	
2. Существующие и перспективные технологии цифровой трансформации	7	10	8		24				42	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.2 -31, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -В1, ПК-2.2 -У2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.6, Л2.1	Т, ОПР		6	
3. Цифровые подстанции	7	18	12		42	2			74	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.2 -31, ПК-2.1 -33, ПК-2.2 -У2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1	Т, ОПР, ДП		28	

4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	7	4							7	ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-33, ПК-2.1-B1, ПК-2.1-B2, ПК-2.2-31, ПК-2.2-32, ПК-2.2-B1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.6, Л2.1	Т		24
Подготовка к промежуточной аттестации					2		2		1					
Промежуточная аттестация (экзамен)								35		ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.2-31			Эк	40
ИТОГО		48	32		2	96	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Структура топливно-энергетического сектора. Текущее состояние цифровизации в энергетике России и за рубежом.	2
2	Цели, задачи и принципы цифровой трансформации. Основные направления цифровизации ТЭК	2
3	Законодательное обеспечение развития цифровой энергетики в России	2
4	Интернет вещей (IoT) в электроэнергетической области.	2
5	Технологии передачи данных с минимальными энергетическими затратами для обеспечения автономности конечных устройств.	2
6	Интеллектуальные сети (Smart Grid)	2
7	Распределенная энергетика	2
8	Новые и портативные источники энергии	2
9	Промышленные интерфейсы и цифровые протоколы передачи данных (RS-232, RS-422, RS-485)	2
10	Промышленные интерфейсы и цифровые протоколы передачи данных (Industrial Ethernet, Modbus)	2
11	Новые технологии в области цифровой измерительной техники, датчиков и средств контроля	2
12	Структура цифровой подстанции. Коммуникационные протоколы стандарта IEC 61850 (MMS, GOOSE, SV)	2
13	Протоколы кольцевого резервирования в промышленных сетях (RSTP)	2
14	Протоколы параллельного резервирования в промышленных сетях (PRP, HSR)	2
15	Протоколы синхронизации времени и сбора событий (IRIG-B, 1-PPS, NTP, PTPv2, SYSLOG)	2
16	Протоколы для целей телеуправления, телеизмерений и телесигнализации (МЭК-60870-5-101/104)	2
17	Интеллектуальные системы учета и энергомониторинга (АСКУЭ, АСТУЭ)	2
18	Типы программируемых логических контроллеров (ПЛК). Архитектура ПЛК. Основные характеристики ПЛК.	2
19	Компьютер в системе автоматизации. Промышленные компьютеры.	2
20	Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (LD, IL, ST, FBD, SFC)	2
21	Системы МЭК 61131-3 программирования (CoDeSys, ISaGRAF)	2
22	Стандарт OPC. Применение OPC-серверов.	2
23	SCADA-пакеты. Функции и свойства SCADA.	2
24	Программирование в среде CoDeSys (общие сведения, система версий, режим эмуляции, средства визуализации)	2
	Всего	48

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение технологии интернета вещей в программном симуляторе сети передачи данных Cisco Packet Tracer	2
2	Расчет электрической схемы и выбор оборудования для организации работы от автономных источников электрической энергии	2
3	Разработка приложения для расчета стоимости электроэнергии для различных ценовых категорий	2
4	Изучение содержимого пакетов сетевого трафика с помощью программного анализатора протоколов Wireshark	2
5	Разработки топологии промышленной сети отдельной АСУ ТП объекта теплоэнергетики с применением технологии VLAN в Cisco Packet Tracer	2
6	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта теплоэнергетики с применением протокола RSTP для кольцевого резервирования сетей Ethernet	2
7	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта электроэнергетики с применением протокола синхронизации NTP	2
8	Разработка приложения для определения экономического эффекта от внедрения системы управления отоплением здания с накопителем тепловой энергии	2
9	Определение места расположения источника электроэнергии распределенной генерации с точки зрения энергоэффективности	2
10	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта электроэнергетики с применением межсетевого экранирования для фильтрации сетевых соединений и организации демилитаризованной зоны.	2
11	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Знакомство с интерфейсом CoDeSys 3.5, создание и запуск "пустого" проекта.	2
12	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Создание пользовательского проекта, создание экранов визуализации.	2
13	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Виды переменных. Типы данных. Определение глобальных переменных.	2
14	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Программа на языке CFC (мигание лампы). Подключение дополнительных библиотек	2
15	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Функция на языке ST (расчет границ гистерезиса)	2
16	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Функциональный блок на языке ST (четырёхцветная лампа)	2
	Всего	32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	подготовка отчета по практической работе	Изучение технологии интернета вещей в программном симуляторе сети передачи данных Cisco Packet Tracer	6
2	подготовка отчета по практической работе	Расчет электрической схемы и выбор оборудования для организации работы от автономных источников электрической энергии	6
3	подготовка отчета по практической работе	Разработка приложения для расчета стоимости электроэнергии для различных ценовых категорий	2
4	подготовка отчета по практической работе	Изучение содержимого пакетов сетевого трафика с помощью программного анализатора протоколов Wireshark.pdf	6
5	подготовка отчета по практической работе	Разработки топологии промышленной сети отдельной АСУ ТП объекта теплоэнергетики с применением технологии VLAN в Cisco Packet Tracer	6
6	подготовка отчета по практической работе	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта теплоэнергетики с применением протокола RSTP для кольцевого резервирования сетей Ethernet	6
7	подготовка отчета по практической работе	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта электроэнергетики с применением протокола синхронизации NTP	6
8	подготовка отчета по практической работе	Разработка приложения для определения экономического эффекта от внедрения системы управления отоплением здания с накопителем тепловой энергии	6
9	подготовка отчета по практической работе	Определение места расположения источника электроэнергии распределенной генерации с точки зрения энергоэффективности	6
10	подготовка отчета по практической работе	Разработка топологии промышленной сети АСУ ТП объекта электроэнергетики с применением межсетевого экранирования для фильтрации сетевых соединений и организации демилитаризованной зоны.	6
11	подготовка доклада с презентацией	Перспективные технологии связи для целей теленаблюдения, телеуправления, телеизмерений и телесигнализации для технологического управления	5
12	подготовка доклада с презентацией	Актуальные проблемы обеспечения кибербезопасности в условиях цифровой трансформации энергетики	5

13	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Знакомство с интерфейсом CoDeSys 3.5, создание и запуск "пустого" проекта.	4
14	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Создание пользовательского проекта, создание экранов визуализации.	4
15	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Виды переменных. Типы данных. Определение глобальных переменных.	4
16	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Программа на языке CFC (мигание лампы). Подключение дополнительных библиотек	6
17	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Функция на языке ST (расчет границ гистерезиса)	6
18	подготовка отчета по практической работе	Программирование в среде CoDeSys 3.5. Функциональный блок на языке ST (четырёхцветная лампа)	6
Всего			96

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Цифровизация в энергетике» по образовательной программе «Прикладная информатика в экономике и анализ данных» направления подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		принципы работы технических устройств информационно-технологической инфраструктуры предприятий энергетической отрасли; назначение и виды информационных систем в сфере энергетики, состав функциональных и обеспечивающих подсистем;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

	основы программирования интеллектуальных электронных устройств;				
	Уметь				
	разрабатывать программы для интеллектуальных электронных устройств в среде разработки CoDeSys;	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
	навыками разработки прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств;	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	методами тестирования и отладки прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств;				
ПК-2.2					
	Знать				
	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности в области внедрения цифровых технологий энергетике;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	современные методики, используемые в тестировании				

		компонентов программного обеспечения информационных систем инфраструктуры объектов энергетики;				
Уметь						
		разрабатывать программные приложения и сервисы, используя международные стандарты МЭК 61131-3;	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть						
		способами устранения обнаруженных несоответствий в программном коде прикладных программ для интеллектуальных электронных устройств согласно стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93;	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Петренко Ю. Н., Новиков С. О., Гончаров А. А.	Программное управление технологическими комплексами в энергетике	учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа	2013	https://ibooks.ru/reading.php?productid=338984	1
---	---	--	-----------------	-----------------------	------	---	---

2		Цифровые технологии, возобновляемые источники и малая энергетика			2018		3
3	Бухгольц Б. М.	Smart Grids - основы и технологии энергосистем будущего	Монография	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013533.html	1
4	Башлыков А. А., Еремеев А. П.	Экспертные системы поддержки принятия решений в энергетике	учебное пособие для вузов	М.: МЭИ	1994		10

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Осика Л. К.	Расчетные методы интеллектуальных измерений Smart Metering в задачах учета и сбережения электроэнергии	практическое пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2013	https://e.lanbook.com/book/72279	1
2	Быстрицкий Г. Ф.	Основы энергетике	учебник для вузов	М.: ИНФРА - М	2007		305

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
-------	--	--------

1	Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»	https://minenergo.gov.ru/view-pdf/11246/84473
2	Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»	http://government.ru/rugovclassifier/614/events/
3	Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации"	http://kremlin.ru/acts/bank/41449

4	ФСК ЕЭС. Стандарты организации	https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/
5	СТО 56947007-29.240.10.299-2020. Цифровая подстанция. Методические указания по проектированию ЦПС (2020). Стандарт организации. Москва: ОАО «ФСК ЕЭС».	https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.10.299-2020.pdf
6	Электронное издание "Цифровая подстанция"	http://digitalsubstation.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
4	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК).	Пользовательская операционная система	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис»,

			тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно
5	Windows 10	Пользовательская операционная система	Договор № Тг096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021.
6	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.), проектор
			Доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	31	31
Лекционные занятия (Лек)	12	12
Практические занятия (Пр)	14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	177	177
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20_г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Торкунова Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых технологий и
экономики

_____ Торкунова Ю.В.

«24» июня 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Цифровизация в энергетике

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность(и) (профиль(и)) Прикладная информатика в экономике и анализ данных

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2021

Оценочные материалы по дисциплине «Цифровизация в энергетике» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2.1 Применяет современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем;

ПК-2.2 Использует технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: подготовка доклада с презентацией, отчет по практической работе, тест, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2	
2	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2	
2	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2	
2	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2	
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4	

3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
3	подготовка доклада с презентацией	ДП	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2
3	подготовка доклада с презентацией	ДП	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	2 - 2
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
3	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
4	подготовка отчета по практической работе	ОПР	ПК-2, ПК-2	менее 0	0 - 0	2 - 2	4 - 4
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Подготовка доклада с презентацией (ДП)	<p>Доклад выполняется группой студентов, оформляется в виде реферата, представляется на практическом занятии и сопровождается демонстрацией слайдов презентации.</p> <p>Предполагает ответы на вопросы аудитории и преподавателя. Оценивается качество</p> <ul style="list-style-type: none">- содержания доклада на соответствие заданной теме,- оформления презентации,- ответов на вопросы	презентация, реферат
Отчет по практической работе (ОПР)	<p>Отчет по практической работе выполняется индивидуально каждым из студентов согласно Методическим указаниям, выданным на занятии.</p> <p>Отчет загружается в электронном виде в соответствующее задание на курсе в LMS Moodle.</p> <p>Преподаватель после проверки проставляет оценку по шкале "зачтено/не зачтено" с указанием замечаний, при необходимости отправляет отчет на доработку.</p>	Задание к практической работе
Тест (Т)	Тест для закрепления теоретического материала	Тест
Экзамен (Э)	<p>Экзамен в форме компьютерного тестирования.</p> <p>Контроль освоения теоретического материала осуществляется в форме тестирования.</p> <p>Контроль освоения практических умений и навыков в виде практических задач.</p>	Тесты, практические задачи

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Подготовка доклада с презентацией (ДП)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Студентам необходимо подготовить доклад с презентацией, в котором будут рассмотрены принцип работы, характеристики, особенности применения одного из современных протоколов или интерфейсов, используемых для передачи информации в промышленных сетях предприятий топливно-энергетического комплекса. При подготовке и презентации доклада студенты могут работать как в индивидуальном порядке, так в команде.</p> <p>Темы докладов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Протоколы для обмена телеинформацией. МЭК 60870-5-101/1042. Типы сигналов, участвующих в обмене телеинформацией3. Телеинформация, участвующая в обмене данными между подстанциями ЕНЭС и диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС»4. Телеинформация, участвующая в обмене данными между подстанциями ЕНЭС и ЦУС5. Требования к составу команд телеуправления, передаваемых на подстанции ЕНЭС из ЦУС и диспетчерских центров6. Требования к формированию телеинформации, участвующей в информационном обмене между подстанциями ЕНЭС, диспетчерскими центрами СО7. Основные положения концепции «Цифровая трансформация 2030 - ПАО «Россети»8. Основные положения программы «Цифровая трансформация электроэнергетики России»9. Обзор приказа Минэнерго РФ от 6 ноября 2018 года N 1015 «Об утверждении требований в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования»10. Перспективы применения интеллектуальных приборов учета электроэнергии11. Перспективы применения цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Оцениваются следующие аспекты работы студента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. качество оформления презентации для доклада (требования по оформлению презентации указаны ниже в разделе «Практические занятия»): <ul style="list-style-type: none"> - оформление презентации полностью соответствует требованиям – 2 балла; - требования по оформлению презентации частично не выполнены – 1 балл; - оформление презентации не соответствует требованиям – 0 баллов; 2. знание материала: <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 3. Последовательность изложения: <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 4. Владение речью и терминологией: <ul style="list-style-type: none"> - материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; 5. Применение конкретных примеров: <ul style="list-style-type: none"> - показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; - приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; - неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов. <p><i>Итоговая оценка:</i></p> <p>8-10 баллов – 4 балла</p> <p>5-7-баллов – 2 балла</p> <p>1-4 – балла – 0 баллов</p>
--	---

Наименование оценочного средства	Тест по теме лекции (Т)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест из 10 вопросов разного типа по определенному разделу дисциплины</p> <p>Примеры тестов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите верное утверждение <ol style="list-style-type: none"> a) интернет вещей – это технологическая концепция подключения вещей к интернету для управления ими через программное обеспечение в off-line режиме b) интернет вещей – это технологическая концепция подключения всех вещей в мире к интернету для удалённого управления ими через программное обеспечение и обмена данными в режиме реального времени через сервер или напрямую c) интернет вещей – это технологическая концепция подключения всех вещей в мире к интернету для управления и обмена данными на месте 2. Какие сквозные технологии Национальной Технологической Инициативы непосредственно связаны с развитием интернета вещей <ol style="list-style-type: none"> a) Новые производственные технологии b) Технологии хранения и анализа больших данных c) Технологии беспроводной связи d) Все перечисленное e) Нет правильного ответа 3. Какие беспроводные технологий, применяемые для IoT наиболее эффективны <ol style="list-style-type: none"> a) сети сотовой связи b) технологии для передачи данных на короткие расстояния c) сети семейства LPWAN и LoRaWAN 4. Дополните фразу LoRaWAN - это технология энергоэффективных сетей _____ радиуса действия? <ol style="list-style-type: none"> a) ближнего b) дальнего c) среднего 5. Выберите то, что относится к индустриальному интернету вещей <ol style="list-style-type: none"> a) умные электросети (smart grid) b) умные заводы (smart factory, industrial internet, IIoT) c) умная одежда d) носимые устройства (wearables) 6. Интернет вещей должен обязательно включать в себя <ol style="list-style-type: none"> a) Устройства и датчики b) Системы хранения данных и сервера c) Решения по безопасности d) Все перечисленное 7. Первым этапом внедрения технологии интернета вещей является <ol style="list-style-type: none"> a) сбор и ввод необходимой информация для проведения точного и актуального анализа общего состояния компании и отслеживания конкретных данных b) предоставление доступа всем работникам предприятия для налаживания быстрого обмена документами и связи для решения производственных вопросов без отрыва специалистов от процесса работы c) установка всех необходимых для работы элементов: датчики, контролеры, исполнительные механизмы, аппараты для взаимодействия человека с машиной. 8. Выберите верное утверждение <ol style="list-style-type: none"> a) Отсутствие единых международных стандартов в сфере взаимодействия IoT-устройств является существенным препятствием для развития IoT-технологий b) Отсутствие единых международных стандартов в сфере взаимодействия IoT-устройств не является существенным препятствием для развития IoT-технологий c) Отсутствие единых международных стандартов в сфере взаимодействия IoT-устройств никак не связано с развитием IoT-технологий
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При количестве правильных ответов:</p> <p>8-10 – 4 балла, 5-7 – 2 балл, 0-4 – 0 баллов.</p>

Наименование оценочного средства	Отчет по практической работе (ОПР)
Представление и содержание оценочных материалов	Задания представлены в методических указаниях к практическим работам.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Оценивается по шкале «зачтено-не зачтено» «Зачтено» - 4 балла «Не зачтено» - 0 баллов Работа засчитывается при условии: <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформления отчета по практической работе согласно требованиям, установленным в методических указаниях 2. Описания результатов выполнения поставленных задач с прикреплением подтверждающих скриншотов, расчетов, таблиц, диаграмм, файлов 3. Наличия ответов на контрольные вопросы по тематике практической работы

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен в форме компьютерного тестирования. Контроль освоения теоретического материала осуществляется в форме тестирования.</p> <p>Контроль освоения практических умений и навыков в виде практических задач.</p> <p>Тестовые задания аналогично «Тесту по теме лекции (Т)»</p> <p>Практическое задание предполагает развернутый ответ с приведением расчетов.</p> <p>Пример: Определение экономического эффекта от внедрения системы управления отоплением здания с накопителем тепловой энергии</p> <p>Дано:</p> <p>В качестве источника отопления используется электричество. Применена двухтарифная сетка для расчета с поставщиком (день – 7.00-20.00 (13 часов) – 8руб/кВт*час, ночь – 20.00-7.00 (11 часов) – 5руб/кВт*час). В зимний период на поддержание температуры в здании на уровне 22°C требуется электрическая мощность 50кВт. На поддержание температуры в здании на уровне 16°C требуется электрическая мощность 35кВт. Рабочий день принят с 7.00 до 20.00. Электрическая мощность, выделенная на здание – 120кВт. Отопительный период 200суток. Стоимость системы – 3млн.руб.</p> <p>До внедрения системы управления температура в здании поддерживалась на уровне 22°C. После внедрения – при отсутствии людей температура снижается до 16°C.</p> <p>Задание: Определить экономический эффект от внедрения системы управления отоплением здания с накопителем тепловой энергии.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>За правильное решение тестов по теоретической части максимальное количество баллов – 30 (30 шт. по 1 баллу)</p> <p>За правильное решение практического задания – максимальное количество баллов – 10:</p> <p>Развернутое решение с правильным ответом – 10 баллов,</p> <p>Развернутое решение с негрубыми ошибками – 5 баллов</p> <p>Решение с грубыми ошибками, отсутствие решения – 0 баллов</p>

Практические занятия

Доклады с презентацией

Написание доклада направлено на формирование у обучающегося основ систематизации, закрепления и обобщения теоретических и практических знаний и умений в решении конкретных теоретических задач, овладение умением написания реферата. При написании доклада обучающийся учится овладевать теорией, работать с литературными источниками, обобщать материал, полученный в результате проведенной работы.

Стандарт устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления доклада.

Структура доклада.

Структурными элементами реферата являются:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список библиографических источников;
- 7) приложения.

Содержание включает введение, наименование всех глав, разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы реферата.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы. Во введении должны быть показаны актуальность темы, цели и задачи, которые будут рассматриваться в реферате, а также методы, которыми воспользовался обучающийся для рассмотрения данной темы работы.

Во введении должны быть указаны структура работы и литературные источники, используемые автором в работе.

Основную часть доклада следует делить на главы или разделы. Разделы основной части могут делиться на пункты и подразделы. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

Заключение должно содержать выводы по результатам выполненной работы.

Список использованных источников приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- 1) материалы, дополняющие доклад;
- 2) иллюстрации вспомогательного характера;
- 3) другие документы.

Общие требования при написании доклада.

Страницы текста доклада, включенные в докладе приложения, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Доклад должен быть выполнен машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала и 14 шрифтом (допускается написание реферата от руки пастой синего или черного цвета). Текст доклада следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее - 20 мм. Объем доклада: не более 10 страниц. Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему докладу. Заголовки структурных элементов доклада и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

При оценке доклада используются следующие критерии:

- новизна текста;
- степень раскрытия сущности вопроса;

- обоснованность выбора источников;
- соблюдение требований к оформлению;
- грамотность.

Требования по оформлению презентаций

Критерий	Рекомендации
Стиль.	Необходимо соблюдать единый стиль оформления. Следует избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией
Фон	Для фона предпочтительны холодные светлые тона
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования). Таблица сочетаемости цветов в приложении.
Анимационные эффекты	Используйте по минимуму возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	Для заголовков – не менее 24. Для информации не менее 18. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	Следует использовать: рамки; границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

Содержание информации	Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.