



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
с изменениями
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института Электроэнергетики
и электроники

Ившин И.В.
28 октября 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при
разработке структурных схем

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Проектирование развивающихся систем электроснабжения

Квалификация

магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал:

доцент, к.т.н.

_____ Логачева А.Г.

У

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Электроснабжение промышленных предприятий,
протокол № 10 от 28.10.2020. Заведующий кафедрой Ившин И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Электроснабжение промышленных предприятий,
протокол № 10 от 28.10.2020. Заведующий кафедрой Ившин И.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора ИЭЭ _____ Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники
протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при разработке структурных схем» является формирование способности осуществлять проектирование автоматизированных систем для электроэнергетических комплексов с применением прикладного программного обеспечения.

Задачами дисциплины «Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при разработке структурных схем» являются:

- освоение способов построения систем автоматического и автоматизированного управления, методик и критериев выбора оборудования;
- формирование понимания методов передачи и обработки информации;
- овладение навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для проектирования и создания автоматизированных систем;
- развитие навыков ведения деловых переговоров при взаимодействии с заказчиком проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства;
- подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в области проектирования систем

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		

<p>ПК-1 Способен разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства развивающихся систем электроснабжения</p>	<p>ПК-1.3 Обосновывает внедрение средств автоматизации при разработке вариантов структурных схем систем электроснабжения объектов в капитальном строительстве</p>	<p><i>Знать:</i> 1. Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения; 2. Форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства; 3. Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых; 4. Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства; 5. Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>1. Выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения; 2. Выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>1. Способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p>
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при разработке структурных схем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	<p>Электроустановки электрических подстанций при разработке проектов систем электроснабжения</p> <p>Надежность и диагностика оборудования для выбора оптимальных структурных схем</p> <p>Проектирование систем электроснабжения с учетом технических заданий</p>	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	<p>Нормативно-техническая и проектная документация систем электроснабжения</p> <p>Анализ качества и потери электрической энергии при обследовании систем электроснабжения</p> <p>Проектирование систем электроснабжения с учетом технических заданий</p>	
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства;
- критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.

Уметь:

- использовать информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»
- применять методики ведения деловых переговоров при взаимодействии с заказчиком проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.

Владеть:

- базовыми навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для автоматизированных расчетов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 62 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 18 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 84 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 6 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	62	29	33
Лекционные занятия (Лек)	18	8	10
Лабораторные занятия (Лаб)	16	8	8
Практические занятия (Пр)	18	8	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	4	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	84	44	40
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена	70	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк	Эк

Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, компетентности)	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	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						
Раздел 1. Автоматизированные комплексы в электроэнергетических системах														
1. Автоматизированные системы для проектирования систем электроснабжения	3	2	4		10				17	ПК-1.3 -33, ПК-1.3 -У2, ПК-1.3 -В1	Л1. 3, Л2. 1, Л1. 4, Л2. 3	ОЛР		6
2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на промышленных предприятиях	3	2	4		10	1			18	ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -32, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.3 -35	Л1. 3, Л1. 4, Л2. 5, Л2. 4	тест		1 5

3. Автоматизированные системы в электроснабжении	3	2	4	4		24	1		1	38	ПК-1.3-33, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-32, ПК-1.3-35	Л1.3, Л2.6, Л2.2, Л1.4, Л2.4, Л1.2, Л2.1	тест, КЗ, ОЛ Р		39
Промежуточная аттестация	3							35					Э к	40	
Раздел 2. Автоматизация при разработке и оптимизации систем электроснабжения															
4. Передача данных в промышленных сетях, промышленные интерфейсы передачи данных	4	4	2			11				16	ПК-1.3-34, ПК-1.3-У1	Л1.1, Л2.1, Л1.3, Л2.3	тест		15
5. Организация сбора данных в автоматизированных системах электроснабжения	4	2	4	4		5				15	ПК-1.3-33, ПК-1.3-32, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-В1	Л2.6, Л1.1, Л1.4, Л2.2	ОЛ Р, КЗ		21

6. Цифровизация энергетических систем	4	6	4	4		24	2		1	42	ПК-1.3 -33, ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -32, ПК-1.3 -35, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.3 -У2.	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л1.4, Л2.6, Л2.1	тест , ОЛ Р		24
Промежуточная аттестация	4							35						Э к	40
ИТОГО		18	18	16		84	4	70	2	216					2x1

Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкос ть, час.
1	Автоматизированные системы для проектирования систем электроснабжения	2
1	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на промышленных предприятиях	2
1	Микропроцессорные средства автоматизации	2
2	Передача данных в промышленных сетях, промышленные интерфейсы передачи данных	4
2	Среды и протоколы передачи данных в промышленных сетях	2
2	Программируемые логические контроллеры, применяемые для автоматизации распределительных устройств	2
2	Протокол передачи данных modbus.	2
2	Типы данных, применяемые для программирования систем автоматизации	2
	Всего	18

Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Программирование реле ONI	2
1	Автоматизированные системы для управления системами электроснабжения.	2
1	Создание проекта с использованием SCADA системы.	4
2	Управление программируемым реле ONI PLR-M-18R00ADC с помощью HMI панель ONI 9.7''	2
2	Разработка программы измерения температуры в среде CODESYS.	2
2	Опрос прибора КМС-Ф1 по протоколу Modbus	2
2	Создание программы для ПЛК 210 с использованием экрана визуализации и сервиса OwenCloud	4
Всего		18

Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Разработка программы для интеллектуального реле ZelioLogic	4
1	Разработка системы дистанционного управления электроснабжением цеха промышленного предприятия	4
2	Разработка системы автоматизированного управления электроснабжением цеха промышленного предприятия	4
2	Разработка системы автоматизированного управления электроснабжением цеха промышленного предприятия с применением GSM модема	4
Всего		16

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Решение задач	Автоматизация работы лифтов	10
1	Подготовка отчета	Обзор систем автоматизированного проектирования	10
1	Разработка алгоритма и программы для автоматизированной обработки данных	Автоматизация отчетов	24
2	Изучение нормативных документов	Подготовка к практическому занятию. Изучение ГОСТ на АС	10
2	Работа на платформе Moodle	Сопроводительная документация к проектам по созданию автоматизированных систем	1

2	Работа на платформе Moodle	CAN против RS 485: почему тенденция направлена в сторону CAN	5
2	Решение кейсов	Методы обеспечения совместимости и интеграции с АСУ энергоресурсами	12
2	Решение кейсов	Контроль потребления активной и реактивной мощности	12
Всего			84

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, кейс-метод, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

1 На лекциях:

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют не менее 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;
- разбор конкретных производственных ситуаций.

3. На лабораторных занятиях:

- освоение навыков работы с оборудованием на базе компьютерных моделей;
- освоение навыков работы с оборудованием на лабораторных стендах.

3. Используются материалы дистанционного курса "Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства" на образовательной площадке LMSMOODLE. Ссылка на курс в Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2301>

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
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	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

		зачтено			незачтено	
ПК -1	ПК- 1.3	Знать				
		Правила	Знает правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения	Знает правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения	Неуверенно описывает правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения	Совершает грубые ошибки при описании правил применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения
		Форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства	Детально описывает форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства	Детально описывает форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства	Неуверенно описывает форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства	Совершает грубые ошибки в описании форматов хранения данных информационной модели объекта капитального строительства
		Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых	Детально описывает форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых	Детально описывает форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых, затрудняется с определением их назначения, выполняемых задач	Неуверенно описывает форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых, затрудняется с определением их назначения, выполняемых задач	Совершает грубые ошибки в описании формат передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых, не определяет их назначение, выполняемые задачи

		Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства	Знает функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, приводит примеры требований	Знает функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, приводит примеры требований	Знает функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, не приводит примеры требований	Совершает ошибки возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, не приводит примеры требований
		Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов	Знает правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов	Знает правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов	Неуверенно описывает правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов	Совершает грубые ошибки при описании Правил работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов
		Уметь				
		Выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения	Свободно выбирает алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения	Выбирает алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения, допускает незначительные	Испытывает затруднения при выборе алгоритма и способа работы в программных средствах для оформления экспертного заключения	Не умеет выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения

		Выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения	Свободно выбирает алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения	Выбирает алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения, допускает незначительны	Испытывает затруднения	Не умеет выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения
		Владеть				
		Владеть способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства	Уверенно владеет способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства, успешно решает нестандартные задачи	Уверенно владеет способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства, успешно решает только типовые задачи	Владеет способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства, решение типовых задач занимает большое количество времени	Не владеет способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства, не решает типовые задачи

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

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	Бурман А. П., Розанов Ю. К., Шакарян Ю. Г.	Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем	Учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011898.html	
2	Музипов Халим Назипович, Музипов Х. Н., Кузяков О. Н., Хохрин С. А., Чащин М. В., Мартынюк Р. В., Музипов Х. Н.	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA	Учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/110934	
3	Косулин В. В., Бикеева Н. Г.	Основы работы в VBA. Массивы	метод. указания к лаб. работам по дисц. "Информатика", "Вычислительная техника и программирование", "Информатика и математика"	Казань: КГЭУ	2010		40

4	Бухгольц Б. М.	SmartGrids - основы и технологии энергосистем будущего	Монография	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013533.html	
---	----------------	--	------------	--------------------------	------	---	--

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	Грачева Е. И., Сафиев А.Р.	Оптимизационные задачи электроэнергетики	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		149
2	Соколова Т.Ю.	AutoCAD 2009 Для студента	Учебное пособие	СПб.: Питер	2008		24
3	Пьявченко Т. А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACEMODE	Учебное пособие	СПб.: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/67468	
4	Логачева А. Г., Максимов В. В., Хуснутдинов Р. Р.	Автоматизированное управление состоянием и систем электроснабжения	практикум	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/155эл.pdf	

5	Иванова В. Р., Иванов И. Ю., Фетисов Л. В.	Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике	практикум	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/238эл.pdf	
6	Косулин В.В., Бикеева Н.Г., Ишмуратов Р.А.	Основы работы в среде VBA. Алгоритмы с разветвляющейся структурой	лаб. работа	Казань: КГЭУ	2008		59

Информационное обеспечение

Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
3	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
4	Курс на платформе Moodle "Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства" [Сайт] Режим доступа: https://lms.kgeu.ru/mod/page/view.php?id=81073 (дата обращения: 11.05.2019)	https://lms.kgeu.ru/mod/page/view.php?id=81073

Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	http://pravo.gov.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	http://garant.ru
4	Центр стратегических разработок	https://www.csr.ru/ru/	https://www.csr.ru/ru/
5	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
6	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

Информационно-справочные системы

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

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 (включая русскоязычный интернет).	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов PDF	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
4	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
5	CODESYS V3	интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
6	ONI PLR STUDIO	интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
7	Simple-Scada	Среда разработки систем диспетчеризации	Демоверсия
8	ONI Visual Studio 2	интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров	Свободная лицензия Неискл.право. 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	50 посадочных мест, мультимедийный проектор, персональный компьютер, учебное электротехническое оборудование, настенные учебные стенды, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, технические средства обучения (мультимедийный проектор, программное обеспечение программируемые контроллеры, программируемые реле
3	Лабораторные работы	Лаборатория	Специализированная учебная мебель на 15 посадочных мест, персональные компьютеры, технические средства обучения (мультимедийный проектор, программное обеспечение программируемые контроллеры, программируемые реле)
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран программное обеспечение

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 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
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	23	23
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	185	185
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года
В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД доработана в соответствии с новой ОТФ 3.3. профстандарта в части таблицы «Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций» (стр. 4).

2. Раздел 1 РПД дополнен ПК -1 знать: Способен разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства развивающихся систем электроснабжения.

Знать: 1. Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электроснабжения;

2. Форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства;

3. Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых;

4. Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;

5. Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов.

Уметь:

1. Выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления экспертного заключения;

2. Выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения.

Владеть:

1. Способами подготовки, анализа и контроля технического задания на разработку информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства. стр. 4.

4. Раздел 1 РПД дополнен ПК-1.3 знать: Обосновывает внедрение средств автоматизации при разработке вариантов структурных схем систем электроснабжения объектов капитального строительства стр. 4.

3. РПД доработана в соответствии с новой ОТФ 3.3. профстандарта в части таблицы «Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий» (столбец формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) (стр.7-9)

Разработал _____ доц. Каф.ЭПП к.т.н. Гаврилов В.А.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «8» июня 2022г., протокол № 30 Зав. кафедрой ЭПП Ившин И.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«_14_» июня 2022г., протокол № 10

Зам. директора ЭПП _____ Филиппова Ф.М.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2023/2024 учебного года
В программу вносятся следующие изменения:

1. В связи с обновлением оборудования, используемого при изучении дисциплины изменены наименования разделов (стр. 7-8).
2. В связи с обновлением оборудования, используемого при изучении дисциплины изменены темы лекционных, практических и лабораторных занятий (стр. 9-10).
3. В п. 6 в раздел «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины» добавлено программное обеспечение (стр. 21).
4. В связи с обновлением оборудования, используемого при изучении дисциплины в п.7 изменен перечень оборудования (стр.22)

Разработал _____ доц. Каф.ЭПП к.т.н. Гаврилов В.А.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «14» _____ 02 _____ 2024г.,
протокол № 16 Зав. кафедрой ЭПП Сафин А.Р.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«16» апреля 2024 г., протокол № 7

Зам. директора ИЭЭ _____ Малацион С.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при
разработке структурных схем

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Проектирование развивающихся систем
электроснабжения

Квалификация магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизация в системах электроснабжения объектов капитального строительства при разработке структурных схем» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства развивающихся систем электроснабжения

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: тест, кейс-задачи, типовые задачи.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3,4 семестры. 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 3, 4

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Задачи автоматизации и основные положения курса	ОЛР	ПК-1	менее 1	1-2	3-4	5-6	
2	Автоматизация процесса проектирования систем электроснабжения	тест	ПК-1	менее 6	6-8	9-11	12-15	
3	Автоматизированные системы в электроснабжении	тест, КЗ, ОЛР	ПК-1	менее 28	28-32	33-35	36-39	

	Промежуточная аттестация в форме экзамена	тест	ПК-1	менее 10	10 - 19	20 - 29	30 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100
4	Проектирование автоматизированных систем в энергетике	тест	ПК-1	менее 6	6-8	9-11	12-15
5	Организация сбора данных в автоматизированных системах	КЗ, ОЛР	ПК-1	менее 12	12 - 15	16 - 18	19 - 21
6	Цифровизация энергетических систем	тест, ОЛР	ПК-1	менее 17	17 - 18	18 - 19	20 - 20
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	тест	ПК-1	менее 10	10 - 19	20 - 29	30 - 40
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:

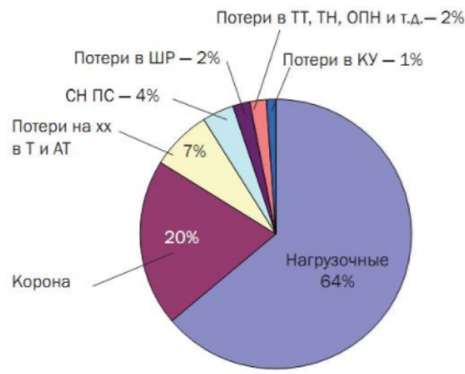
Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Кейс-задача (КЗ)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тесты представлены в виде вопросов следующих типов: закрытые, открытые, на установление соответствия. Тематика вопросов соответствует контролируемой теме.</p> <p>Примеры тестов:</p> <p>1. Является ли АВР автоматизированной системой? а) верно б) неверно</p> <p>2. АВР может подключить отдельный источник электроэнергии (<Выберите пропущенное слово>, аккумуляторную батарею) или включить <Выберите пропущенное слово>, разделяющий сеть, при этом перерыв питания может составлять <Выберите пропущенное слово></p> <p>3. В сети 0,4 кВ при питании потребителей с номинальным фазным напряжением 220 В какой может быть уставка пускового органа реле минимального напряжения АВР, если оно подключено на фазное напряжение? Выберите один или несколько ответов: а. 88 В б. 143 В с. 55 В д. 132 В</p> <p>4. Специалисты компании "ПризмаQ" выполнили монтажные и пуско-наладочные работы по проекту модернизации системы дистанционного управления тепловыми пунктами компании ООО "Уют". Следующим этапом в проекте значится проведение предварительных испытаний. Специалисты располагают полным комплектом рабочей документации на проект. В каком документе отражены объем испытаний, срок их проведения и т.д.? Впишите свой ответ в виде названия документа. Например, так: техническое задание Ответ: _____</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Правильный ответ на вопрос теста оценивается в зависимости от сложности от 1 до 3 баллов. Итоговое количество баллов за тест зависит от количества отвеченных вопросов и варьируется в зависимости от темы.</p> <p>Количество баллов за тест «Автоматизация процесса проектирования систем электроснабжения» максимум – 15</p> <p>Количество баллов за тест «Автоматизированные системы в электроснабжении» максимум – 18</p> <p>Количество баллов за тест «Проектирование автоматизированных систем в энергетике» максимум – 15</p> <p>Количество баллов за тест «Цифровизация энергетических систем» максимум – 18</p>
Наименование оценочного средства	Кейс-задачи

Представление и содержание оценочных материалов

Пример кейса по теме «Автоматизированные системы в электроснабжении»
Структура потерь в электрической сети



$$\Delta P_H \sim 1/U^2$$

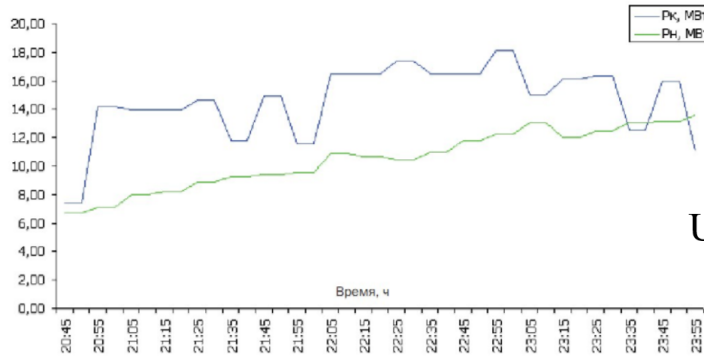
$$\Delta P_K \sim U^5$$

При хорошей погоде преобладают нагрузочные потери.

При ухудшении погоды (появление тумана, дождя, снега, изморози) потери на корону увеличиваются на 1—2 порядка, их размер которых может в несколько раз превышать нагрузочные потери.

С учётом зависимости от пятой степени напряжения в таких режимах целесообразно снижать напряжение до минимального уровня, ограниченного условием сохранения устойчивости.

Результаты измерения потерь мощности на корону и нагрев в проводах ВЛ 750кВ

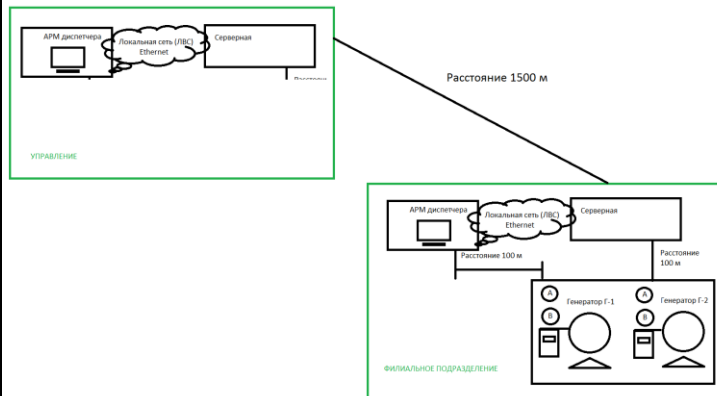


$U_{ср} = 750 \text{ кВ}$

Задание:

1. Определить оптимальное напряжение в линии в наблюдаемом режиме
2. Определить возможный эффект по снижению потерь при поддержании в наблюдаемом режиме оптимального напряжения
3. Предложить технические средства, позволяющие реализовать оптимальный режим по напряжению в линии с учетом погодных условий

Пример кейса по теме «Организация сбора данных в автоматизированных системах»



На тепловой электростанции вводится в эксплуатацию новое генерирующее оборудование (генераторы Г1, Г2). Данные генераторы оснащены регистрирующими и измерительными приборами. Необходимо организовать отображение данных о токах, напряжениях и выработанной мощности генераторов на компьютере начальника смены станции и дежурного инженера управления в реальном времени.

Задание. Разработать схему организации сети сбора данных с генераторов и передачи их на АРМ начальника смены станции и инженера управления с обозначением на ней оборудования, типов каналов связи, интерфейсов и протоколов передачи данных.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Решение кейса оценивается по следующим критериям.					
	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ/БАЛЛЫ	5	4	3	2	1
	ТЕХНОЛОГИЯ	Предложено решение позволяет получить максимальный технологический эффект. Решение грамотно и верно обосновано. Учтены ключевые и дополнительные влияющие факторы	Технологический эффект обоснован и имеет высокие показатели. Но учтены не все влияющие факторы	Технологическое решение позволяет получить реальный эффект. Но эффект не до конца обоснован/частично применим/существуют более эффективные решения	Технологический эффект минимален. Внедрение не эффективно.	Технологические решения отсутствуют или не применимы.
	ЭКОНОМИКА	Приведена комплексная методика экономической оценки, учтено максимальное количество показателей и влияющих факторов. Показатели экономической оценки соответствуют реальным значениям или макс. приближены к ним. Решение учитывает экономические риски.	Приведена методика экономической оценки. Экономический эффект/оценка обоснованы, но показатели не соответствуют реальным данным на текущий момент (например взяты показатели 3-х летней давности)	Приведена методика экономической оценки, однако она не до конца раскрыта/не учтены важные факторы и параметры. Не полностью учтены затраты.	Приведены только затраты. Отсутствует методика расчетов.	Экономическая оценка отсутствует.
ПРЕЗЕНТАЦИЯ И ВЫСТУПЛЕНИЕ	Презентация выполнена в едином стиле. Все слайды обладают четкой и понятной структурой. Команда полностью владеет информацией о решении. Команда выступала четко, грамотно поставлена речь и даны внятные пояснения по решению.	Решение хорошо оформлено. Дизайн и графика облегчает визуализацию и информация структурирована. Но выступление не до конца проработано.	В презентации есть структура, графика и систематизация. Но низкое качество оформления. Не уверенное выступление.	В презентации присутствуют графики, но отсутствует структура и последовательность отображения информации. Не уверенное выступление.	В презентации разные шрифты/отсутствуют графические данные/структурирование информации/перенасыщенность текстом.	
Количество баллов: максимум – 15						
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе					
Представление и содержание оценочных материалов	По результатам каждой лабораторной работы должен быть представлен отчет в рукописном виде. Текст наносится на одной стороне листа формата А4 черными или синими чернилами. Отчет должен содержать: – цель работы; – схему исследуемой лабораторной установки (реальной или виртуальной), схему исследуемого прибора; – результаты исследований, полученные при выполнении лабораторной работы, в виде схем, графиков, таблиц; – выводы; – ответы на контрольные вопросы.					
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Отчет оценивается по следующим критериям:</p> <p>1. Полнота полученных результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторная работа выполнена в полном объеме, приведены все необходимые расчеты, схемы – 2 балла; - лабораторная работа выполнена частично, отсутствуют некоторые расчеты, схемы – 1 балл; - лабораторная работа не выполнена, отсутствуют расчеты, схемы – 0 баллов. <p>2. Верность полученных результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> - численные вычисления верны для всех этапов работы, разработанные схемы позволяют решить поставленные задачи в полном объеме– 2 балла; - в численных вычислениях присутствуют ошибки, разработанные схемы позволяют решить поставленные задачи частично – 1 балл; - в численных вычислениях присутствуют ошибки, разработанные схемы не позволяют решить поставленные задачи – 0 баллов; <p>3. Структура отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто последовательно, в соответствие с логическими этапами работы – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов. <p>Количество баллов: максимум – 6</p>					

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 20 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Внешний вид чего приведен на фотографиях ниже</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div> <p>а) виды последовательных портов б) разъемы интерфейсов в) типы протоколов</p> <p>2. Контроллер сбора данных А осуществляет опрос устройств 1 раз в 3 минуты. Объем посылки запроса контроллера – 8 байт. Ответ устройства составляет 256 байт. Операция запрос-ответ происходит последовательно. Сначала запрос, потом ответ. Какая минимальная пропускная способность канала передачи данных необходима для передачи данных без задержек? Ответ: _____</p> <p>3. ... - совокупность аппаратных и программных средств, необходимых для взаимодействия с программой, устройством, функцией и т.д.</p> <p>а) интерфейс б) протокол в) стандарт передачи данных</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: верный ответ на вопрос теста оценивается от 1 до 5 баллов в зависимости от степени сложности вопроса.</p> <p>За верные ответы на все вопросы теста обучающийся может набирать 40 баллов.</p> <p>Итоговая оценка по дисциплине формируется с учетом деятельности обучающегося в течение семестра. Баллы, набранные обучающимся по итогам текущего контроля, выполнения дополнительных заданий, и баллы за итоговый тест суммируются.</p> <p>Оценка за семестр выставляется в соответствии со следующей шкалой:</p> <p>55 – 69 баллов – «удовлетворительно» 70 – 84 баллов – «хорошо» 85 – 100 баллов – «отлично»</p>