



КГЭУ

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

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микросети, интеллектуальные сети и суперсети

Направление 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
подготовки

Направленность (профиль) Интеллектуальные энергетические системы

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

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.

Вагапов Г.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

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

Зам. директора ИЭЭ

Ахметова Р.В.

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 является формирование знаний и умений в области новых моделей электроэнергетических систем.

Задачами дисциплины являются:

- изучение методов проведения исследований;
- изучение методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в сфере новых моделей электроэнергетических систем;

- изучение научной проблематики в сфере новых моделей электроэнергетических систем.

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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
<p>ПК-1 Готов к ведению заданного электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>ПК-1.1 Оценивает конфигурацию и режим работы интеллектуальной энергетической системы</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (Зн7-4). – Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России (Зн7-5). – Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики (Зн7-8). – Нормальные схемы энергосистем, в том числе интеллектуальных энергосистем (Зн7-9). – Конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования (Зн7-11). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать текущий электроэнергетический режим микросетей, интеллектуальных и суперсетей (У7-4). – Прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств (У7-5). <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Принятием решений о выдаче диспетчерских командам (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	ПК-1.3 Обосновывает интеграцию технологий преобразования электроэнергии в интеллектуальную энергосистему	<p>предотвращения развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности (ТД7-4).</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы (Зн7-6). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления (У7-8). <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Принятием решений о выдаче диспетчерских командам (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности (ТД7-4).
ПК-2 Способен принимать участие в анализе, систематизации и мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	ПК-2.1 Применяет специализированные программные средства для анализа, моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Специализированные программные средства для прогнозирования электроэнергетических режимов. – Организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Обрабатывать оперативные данные для анализа текущего электроэнергетического режима энергосистемы. Принимать участие в мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы. – Анализировать текущий электроэнергетический режим. Принимать участие в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Определением объемов и эффективности управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров настройки устройств режимной автоматики с целью регулирования перетока активной мощности с коррекцией по частоте.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микросети, интеллектуальные сети и супер сети» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Параллельно осваиваемые дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1	Технологии преобразования энергии в интеллектуальных электроэнергетических системах	Цифровые технологии для защиты и коммуникации	Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы
ПК-2	Информационно-коммуникационные технологии в интеллектуальных электроэнергетических системах	Производственная практика (эксплуатационная)	Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические и практические основы в сфере новых моделей электроэнергетических систем.

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ в сфере новых моделей электроэнергетических систем.

Владеть: основами профессиональной деятельности путем использования теоретических и практических основ в сфере новых моделей электроэнергетических систем.

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 – 32 часа, лабораторные работы – 16 часов, самостоятельная работа обучающегося – 96 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 15 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		85	85
Лекции (Лк)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, в том числе:		96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Экз.	Экз.

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	Лабораторные работы	ККП	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч., КСР	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Микросети	3	12	6			12			50	ПК-1, ПК-2	Л1. 1	Лаб.р; тест; реф.		20
2. Интеллектуальные системы	3	8	4			18			44	ПК-1, ПК-2	Л1. 1	Лаб.р; тест; реф.		20
3. Суперсети	3	12	6			30	2		50	ПК-1, ПК-2	Л1. 1	Лаб.р; тест; реф.		20
4. Курсовой проект	3					36				ПК-1, ПК-2	Л1. 1			100
Промежуточная аттестация	3												Экз	40
Итого	3	32	16			96	2		216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер	Темы лекционных занятий	Трудоемкость,
-------	-------------------------	---------------

раздела дисциплины		час.
1	Обзор концепций микросетей	4
1	Концепция микрогрид на основе шин постоянного тока и шин переменного тока	2
1	Накопитель энергии для Микросети	2
1	Воздействие Микросети	2
1	Режимы отказа, причины и следствия Failure modes, causes and effect	2
2	Концепции Интеллектуальные системы	4
2	Потребности определения местоположения неисправности и реконфигурации системы	4
3	Концепция Суперсети	2
3	Взаимодействие между HVAC и HVDC Interaction between HVAC & HVDC	2
3	Ослабление колебаний в энергосистеме	2
3	Компенсация импеданса и реактивная мощность	2
3	Отказоустойчивость больших соединений	4
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Трудо-емкость, час.
1	Оптимальное размещение и размер DG	2
1	Реконфигурация распределительной сети	2
1	Самобалансирующаяся микросети	2
2	System restoration (resiliency, self-healing, power electronic circuit Процессы и концепции восстановления системы (отказоустойчивость, самовосстановление, силовые электронные выключатели)	2
2	Усовершенствованная концепция инфраструктуры учета	2
3	Анализ работы PWM, гармонический анализ, работа VSC в режиме управления реальной / реактивной мощностью	2
3	Шунтирующая и последовательная компенсация передачи HVAC	2

3	Требования к возможностям Fault Ride-Through	2
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

Номер раздела дисциплины	Вид СР	Содержание СР	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Основная цель микросети и определения; Структура микросети и основные компоненты; Эксплуатация микросети; Система контроля и защиты микросети	6
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Обзор силовых электронных интерфейсов для микросети взаимодействия; Топологии силовых преобразователей; Управление микросети инвертором.	6
2	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы	Проблемы с размерами микросети (источников); Хостинг возобновляемых источников и хранилище приложений;	6
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе	Влияние изменения нагрузки; Влияние изменения первичной энергии; секционирования; Самобалансировка и синхронизация.	6
2	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Отказоустойчивость (FRT); Переходная устойчивость микросети.	6
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Концепция суперсети и технологии передачи энергии Сравнение передачи HVDC и HVAC	6
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Взаимодействие HVDC – HVAC в симметричных стационарных условиях Взаимодействие HVDC – HVAC в переходных процессах Несинусоидальные, асимметричные процессы в HVDC – HVAC	6
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Основы гашения силовых колебаний Алгоритмы демпфирования колебаний мощности	6
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Моделирование длинных линий электропередачи Компенсация импеданса и управление реактивной мощностью	6

	занятию		
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Участие энергоблоков в обеспечении устойчивости системы FACTS и отказоустойчивость HVDC	6
1,2,3	Курсовой проект		36
Всего			96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, 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, контекстное обучение, обучение на основе опыта, 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 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На лабораторных занятиях:

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

3. Используются электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/> и дистанционный курс, размещенный в системе MOODLE.

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 ¹			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеют место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеют 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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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

¹Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	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-1	ПК-1.1	<i>Знать:</i>				
		– Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (Зн7-4).	Свободно и в полном объеме знает все Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей	Достаточно полно знает все Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей	Плохо знает Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, много ошибок	Не знает Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей
		– Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России (Зн7-5).	Свободно и в полном объеме знает все Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России	Достаточно полно знает все Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России	Плохо знает Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России, много ошибок	Не знает Правила регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России
		– Нормальные схемы электрических соединений объектов	Свободно и в полном объеме описывает нормальные	Достаточно полно знает нормальные схемы электрических	Плохо знает нормальные схемы электрических	Не знает нормальные схемы электрических соединений

	электроэнергетик и (Зн7-8).	схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	их соединений объектов электроэнергетики	соединений объектов электроэнергетики, много ошибок	объектов электроэнергетики
	– Нормальные схемы энергосистем, в том числе интеллектуальных энергосистем (Зн7-9).	Свободно и в полном объеме описывает нормальные схемы энергосистем, в том числе интеллектуальных энергосистем	Достаточно полно знает нормальные схемы энергосистем, в том числе интеллектуальных энергосистем	Плохо знает нормальные схемы энергосистем, много ошибок, в том числе интеллектуальных энергосистем	Не знает нормальные схемы энергосистем, в том числе интеллектуальных энергосистем
	– Конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования (Зн7-11).	Свободно и в полном объеме описывает конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования	Достаточно полно знает конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования	Не достаточно хорошо знает конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования, много ошибок	Не знает конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования
	<i>Уметь:</i>				
	– Анализировать текущий электроэнергетический режим микросетей, интеллектуальных и суперсетей (У7-4).	Свободно анализирует текущий электроэнергетический режим микросетей, интеллектуальных и суперсетей	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим микросетей, интеллектуальных и суперсетей	Слабо ориентируется в анализе текущего электроэнергетического режима микросетей, интеллектуальных и суперсетей	Не умеет анализировать текущий электроэнергетический режим микросетей, интеллектуальных и суперсетей
	– Прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной	Свободно ориентируется в прогнозе электроэнерг	Умеет прогнозировать электроэнерг	С определенным количеством	Не умеет прогнозировать электроэнерг

		<p>энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств (У7-5).</p>	<p>этического режима интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>гетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>ошибок прогнозируе т электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>гетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>
<i>Владеть:</i>						
		<p>– Выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части</p>	<p>Хорошо владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме</p>	<p>Владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме</p>	<p>С определенным количеством ошибок владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов</p>	<p>Не владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме</p>

	<p>энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности (ТД7-4).</p>	<p>(энергорайон е), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности</p>	<p>(энергорайон е), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности</p>	<p>активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайон е), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности</p>	<p>(энергорайон е), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности</p>
ПК-1.3	<i>Знать:</i>				
	<p>Порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы (Зн7-6).</p>	<p>Свободно и в полном объеме описывает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Достаточно полно знает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Не достаточно хорошо знает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Не знает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы</p>
	<i>Уметь:</i>				
	<p>– Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-</p>	<p>Свободно ориентируется в применении программных средств,</p>	<p>Умеет применять программные средства, обеспечивающие</p>	<p>С определенным количеством ошибок применяет</p>	<p>Не умеет применять программные средства, обеспечивающие</p>

		диспетчерского управления (У7-8).	обеспечиваю щих решение задач оперативно-диспетчерско го управления	решение задач оперативно-диспетчерско го управления	программны е средства, обеспечива ющие решение задач оперативно-диспетчерско го управления	решение задач оперативно-диспетчерско го управления
	<i>Владеть:</i>					
		– Выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности (ТД7-4).	Хорошо владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудования и устройств, ограничивающих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки	Владеет выдачей диспетчерских команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудован ия и устройств, ограничива ющих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к	С определенн ым количеством ошибок владеет выдачей диспетчерск их команд (разрешений) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудован ия и устройств, ограничива ющих пропускную способность электрической сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части	Не владеет выдачей диспетчерск их команд (разрешени й) на запрет вывода в ремонт (резерв) линий электропередачи, оборудован ия и устройств, ограничива ющих пропускную способность электрическ ой сети или величину резервов активной и реактивной мощности в энергосистеме (энергорайоне), с целью предотвращения нарушения нормального режима электрической части энергосистемы без учета требований к

			электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности	приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности	энергосистемы без учета требований к приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности	приоритетности изменения нагрузки электрических станций, установленных правилами оптового рынка электрической энергии и мощности
ПК-2	ПК-2.1	<i>Знать:</i>				
		– Порядок управления режимами работы энергосистемы.	Свободно и в полном объеме знает порядок управления режимами работы энергосистемы.	Достаточно полно знает порядок управления режимами работы энергосистемы.	Плохо знает порядок управления режимами работы энергосистемы, много ошибок	Не знает порядок управления режимами работы энергосистемы.
		– Организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра.	Свободно и в полном объеме знает организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра.	Достаточно полно знает организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра.	Плохо знает Организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра, много ошибок	Не знает Организацию оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра.
		<i>Уметь:</i>				
		– Обрабатывать оперативные данные для анализа текущего электроэнергетического режима энергосистемы. Принимать участие в	Свободно обрабатывает оперативные данные для анализа текущего электроэнергетического	Умеет обрабатывать оперативные данные для анализа текущего электроэнергетического	Слабо ориентируется в обработке оперативных данных для анализа текущего электроэнергетического	Не умеет обрабатывать оперативные данные для анализа текущего электроэнергетического

	мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.	режима энергосистемы и принимает участие в мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.	режима энергосистемы и принимать участие в мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.	гетического режима энергосистемы и в принятии участия в мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.	режима энергосистемы и принимать участие в мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.
	– Анализировать текущий электроэнергетический режим. Принимать участие в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	Свободно анализирует текущий электроэнергетический режим и принимает участие в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим и принимать участие в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	Слабо ориентируется в анализе текущего электроэнергетического режима и в принятии участия в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	Не умеет анализировать текущий электроэнергетический режим и принимать участие в систематизации оперативной информации интеллектуальной энергосистемы
	Владеть:				
	Определением и эффективностью управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров настройки устройств режимной автоматики с целью регулирования перетока активной мощности с	Хорошо владеет определением объемов и эффективности управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров настройки устройств режимной автоматики с	Владеет определением объемов и эффективности управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров настройки устройств режимной автоматики с целью	С определенным количеством ошибок владеет определением объемов и эффективности управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров	Не владеет определением объемов и эффективности управляющих воздействий, выдачей диспетчерских команд (разрешений) на изменение параметров режимной автоматики

		коррекцией по частоте.	по	целью регулирования перетока активной мощности с коррекцией по частоте.	регулирования перетока активной мощности с коррекцией по частоте.	настройки устройств режимной автоматики с целью регулирования перетока активной мощности с коррекцией по частоте.	с целью регулирования перетока активной мощности с коррекцией по частоте.
--	--	------------------------	----	---	---	---	---

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 ЭС 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,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Гольдштейн Б. С., Ехриель И. М., Рерле Р. Д.	Интеллектуальные сети		СПб.: БХВ-Петербург	2014	https://ibooks.ru/reading.php?productid=340668	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Гарифуллин М.Ш., Козлов В.К.	Электроэнергетические системы и сети	программа, метод. указания и задания к курсовому проекту	Казань: КГЭУ	2006		4

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	логин-пароль
2	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	логин-пароль

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	1. Операционная система Windows 7 Профессиональная	лицензионное	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис»
2	2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	лицензионное	Договор № 225/10, лицензиар - ЗАО «СофтЛайнТрейд»
3	LMS Moodle	свободно	-
4	Браузер Chrome	свободно	-

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	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в

		индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	электронную информационно-образовательную среду
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
3	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

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. 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 и др. материала, предусмотренного дисциплиной, 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 преподавателя 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).

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.

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.

Лист внесения 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 _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

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

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

*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»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Микросети, интеллектуальные сети и супер сети

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Микросети, интеллектуальные сети и супер сети» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-1 Готов к ведению заданного электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы:

ПК-1.1 Оценивает конфигурацию и режим работы интеллектуальной энергетической системы;

ПК-1.3 Обосновывает интеграцию технологий преобразования электроэнергии в интеллектуальную энергосистему;

ПК-2 Способен принимать участие в анализе, систематизации и мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы.

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, проводится в виде защиты лабораторных работ, тестирования, контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся (защита рефератов).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр и проводится в форме: экзамена.

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

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неуд-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Лаб. работа	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	3-4	4-5	5-6	6-7	
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Лаб. работа	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	3-4	4-5	5-6	6-7	

6	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Лаб. работа	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	3-4	4-5	5-6	6-7
7	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Лаб. работа	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	3-4	4-5	5-6	6-7
	Изучение теоретического материала, выполнение реферата	реферат	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	1-2	2	2-3	3
	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Тестовые задания	ПК-1.1, 1.3 ПК-2	11 и менее	11-14	15-16	17-20
Всего баллов				менее 34	35-42	43-52	53-60

Промежуточная аттестация: экзамен							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ПК-1.1; 1.3; ПК-2	менее 20	20-27	27-32	32-40
Итого баллов				менее 54	55-69	70-84	85-100
Курсовой проект							
	Подготовка курсового проекта		ПК-1.1; 1.3; ПК-2	менее 55	55-69	70-84	85-100
Итого баллов				менее 55	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
Лабораторная работа (ЛР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения заданий определенного типа по теме или разделу дисциплины.	Комплект тем групповых заданий для письменного отчета по лабораторным работам
Реферат (Реф.)	Средство проверки умений обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов	Комплект тем для

	теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	выполнения рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Лабораторная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Обучающимся выдается групповое задание. Требования к письменному отчету по лабораторным работам</p> <p>Отчет должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткое задание. 2. Спецификацию используемых средств измерения. 3. Схемы включения средств измерения и объекта. 4. Результаты измерений, примеры расчетов и графики. 5. Выводы по проделанной работе.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах ²	<p>При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы – 6-7 баллов; 2. Выполнены все задания лабораторной работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы – 5-6 баллов; 3. Выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями – 4-5 баллов. 4. Выполнены не все задания лабораторной работы; отдельные задания выполнены с замечаниями; обучающийся ответил не на все контрольные вопросы; на отдельные вопросы ответил с замечаниями – 3-4 балла.
Наименование оценочного средства	2. Реферат
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Реферат – это аналитический обзор, в котором обосновывается актуальность исследуемой темы, кратко излагаются и анализируются содержательные и формальные позиции изучаемых текстов, формулируются обобщения и выводы.</p> <p>Темы и задание для реферата выдается обучающемуся в начале учебного процесса по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» на первом практическом занятии. За правильно выполненный и представленный реферат обучающийся получает определенное количество баллов: Суммарно обучающийся может получить баллы, согласно критериям оценки реферата.</p> <p>Примерные темы для рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для любого реального microgrid проекта объясните иерархическую схему microgrid системы управления.

² В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

2. Сравните элементы управления инвертора PQ, V / F и Droop.
3. Перечислите существующие методы увеличения пропускной способности распределительных сетей.
4. Проанализируйте критерии / требования о необходимости взаимосвязи / синхронизации.
5. Объясните разницу между анализом Prony и его улучшенной вариацией алгоритма мульти- Prony.
6. Перечислите основные преимущества микросети на примере одного из проектов
7. Сравните преимущества и недостатки микросети переменного и постоянного тока.
8. Объясните принцип работы 3-уровневого преобразователя с использованием метода пространственно-векторной модуляции и PWM.
9. Попытайтесь подчеркнуть важность быстрого выделения и grid-connected микросети в стандартах IEEE 1547.4-2011, IEEE 1547.6-2011, IEEE 1547.7-2013.
10. Объясните принципы вторичного контроля частоты?
11. Объясните ограничения достижимого уровня проникновения возобновляемой энергии в изолированные сети: минимальная нагрузка обычного генератора, отклик обычного генератора на ступенчатую нагрузку, стабильность системы и требования к регулированию реактивной мощности и напряжения.

Методические указания по подготовке и написанию реферата

Объем реферата: от 15 до 25 страниц. Реферат оформляется в соответствии с требованиями: титульный лист, содержание, основная часть, список использованных источников, приложения.

Основная часть должна включать следующие разделы:

– Введение.

– Необходимое число разделов, название каждого из разделов должно начинаться с арабской цифры, после которой ставится точка. Названия не должны заканчиваться точкой.

– Заключение.

Во введении должны быть освещены вопросы современного состояния решаемой задачи (рассматриваемой проблемы, которой, естественно, является проблема информационной безопасности), какие исходные данные необходимы для решения задачи, актуальность и новизна.

Значение решаемой задачи для решения вопросов обеспечения информационной безопасности.

Введение не содержит номера и не должно содержать подразделов.

Основная часть должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной работы.

Заключение должно содержать:

– Краткие выводы по результатам выполненной работы.

– Оценку полноты решений поставленных задач.

– Рекомендации по использованию результатов работы.

Аналогично введению заключение не нумеруется и не должно содержать подразделов.

Разделы основной части (помимо введения и заключения) пишутся заглавными буквами и нумеруются арабскими цифрами, они не должны содержать точки в конце. Разделы могут содержать подразделы, пункты и подпункты. Заголовки подразделов и пунктов печатаются с прописной буквы и не должны иметь точки в конце.

	Рекомендуется разделы основной части начинать с новой страницы, включая список использованных источников и приложения. За семестр выполняются 4 реферата.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Работа выполнена не самостоятельно. Тема раскрыта не полностью. Обучающийся не владеет материалом (ответы на вопросы). Реферат: 3-4 балла 2. Работа выполнена самостоятельно. Тема раскрыта полностью/ не полностью. Обучающийся не свободно владеет материалом (ответы на вопросы). Реферат: 4-5 баллов 3. Работа выполнена самостоятельно. Тема раскрыта полностью Обучающийся свободно/ несвободно владеет материалом (ответы на вопросы). Реферат: 5-6 баллов 4. Работа выполнена самостоятельно. Тема раскрыта полностью. Обучающийся свободно владеет материалом (ответы на вопросы). Реферат: 6-7 баллов
Наименование оценочного средства	Тестирование
Представление и содержание оценочных материалов	Тест представляет собой короткие задания по изученным темам. Батарея тестов для тестирования формируется из двадцати вопросов. Тестирование выполняется на последнем лабораторном занятии семестра. Оценка результатов тестирования осуществляется в виде баллов. Максимальное количество баллов – 20, минимальное – 15 баллов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1) правильный ответ 11 и менее; баллы 11 и менее 2) правильный ответ 11-14; баллы 11-14 3) правильный ответ 15-16; баллы 15-16 4) правильный ответ 17-20; баллы 17-20

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена.</p> <p>Примерные контрольные вопросы для экзамена по дисциплине</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое точка общего соединения (РСС)? 2. Какова мотивация развития Микросети? 3. Есть ли различия между принципом работы системы защиты микросети and traditional grid? Перечислите эти различия. 4. Какова цель преобразования abc-dq-abc?

	<p>5. В чем разница между виртуальной электростанцией и микросети?</p> <p>6. Почему требования синхронизации должны быть выполнены до соединения микросети и коммунальной сети?</p> <p>7. Как синхронизировать две микросети?</p> <p>8. Как повысить кратковременную стабильность микросети?</p> <p>9. Каковы будущие работы и новые тенденции в области микросети?</p> <p>10. В чем разница между активной распределительной сетью, микросети и интеллектуальной распределительной системой?</p> <p>11. Где можно найти приложение для передачи постоянного тока?</p> <p>12. Какова мотивация использования преобразователей переменного / постоянного тока, постоянного тока в переменный, постоянного тока в микросети?</p> <p>13. При каких условиях микросети постоянного тока более эффективна?</p> <p>14. Требуется ли подключать преобразователь постоянного тока для включения аккумулятора в микросети?</p> <p>15. Как уровень инвертора влияет на величину THD?</p> <p>16. Чем отличаются микросети типа AC, DC и AC / DC?</p> <p>17. Как DG интегрируется в национальное планирование энергетического сектора?</p> <p>18. Что такое генетический алгоритм и как его можно использовать для оптимального размещения и определения размеров микросети.</p> <p>19. В чем разница между виртуальной электростанцией и микросети?</p> <p>20. Что такое первичная частота контроля?</p> <p>21. Какой наилучший подход к управлению энергией для островной микросети?</p> <p>Примеры экзаменационного билета:</p> <p style="text-align: center;">МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»</p> <p style="text-align: center;">Институт Электроэнергетики и электроники Кафедра «Электрические станции»</p> <p style="text-align: center;">Экзамен по дисциплине «Микросети, интеллектуальные сети и супер сети»</p> <p style="text-align: center;">Билет №1</p> <p>1. Что такое точка общего соединения (PCC)?</p> <p>2. Как уровень инвертора влияет на величину THD?</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При определении оценки в процессе промежуточной аттестации у обучающегося необходимо исходить из следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сумма знаний, которыми обладает (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки); • понимание сущности явлений и процессов и их взаимосвязей; • умение видеть основные проблемы (теоретические, практические), причины их возникновения; • умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики). <p>Оценка «отлично» ставится, если:</p>

Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов.

Оценка «отлично» предполагает глубокое знание теории, понимание всех явлений и процессов. Ответ обучающегося на каждый вопрос билета должен быть развернутым, уверенным, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать достаточно четкие формулировки, подтверждаться графиками, цифрами или фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы. Оценка «отлично» выставляется только при полных ответах на все основные и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если:

Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся за правильные ответы на вопросы билета, знание основных характеристик раскрываемых категорий в рамках рекомендованного учебниками и положений, данных на лекциях. Обязательно понимание взаимосвязей между явлениями и процессами, знание основных закономерностей.

Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка («удовлетворительно») ставится обучающимся, которые при ответе:

- в основном знают программный материал в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Оценка «удовлетворительно» предполагает ответ только в рамках лекционного курса, который показывает знание сущности основных категорий психологической науки. Как правило, такой ответ краток, приводимые формулировки являются недостаточно четкими, нечетки, в ответах допускаются неточности. Положительная оценка может быть поставлена при условии понимания обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемому и дополнительным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, не понимает сущности процессов и явлений, не может ответить на простые вопросы типа «что это такое?» и «почему существует это явление?». Оценка «неудовлетворительно» ставится также обучающемуся, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, а просьба объяснить или уточнить прочитанный таким образом материал по существу остается без ответа.

	<p>Критерии оценки по дисциплине в баллах:</p> <p>1. Вопрос 1. Свободно владеет материалом. Вопрос 2. Свободно владеет материалом. Доп.вопросы (собеседование): Свободно и правильно отвечает на доп. вопросы. От 85 до 100 баллов в семестре</p> <p>2. Вопрос 1. Не совсем свободно владеет материалом. Вопрос 2. Свободно владеет материалом. Доп.вопросы (собеседование): не всегда свободно, но правильно отвечает на доп. вопросы. От 70 до 84 баллов в семестре</p> <p>3. Вопрос 1. Не совсем свободно владеет материалом. Вопрос 2. Не совсем свободно владеет материалом. Доп.вопросы (собеседование): Не всегда свободно и правильно отвечает на доп. вопросы. От 55 до 69 баллов в семестре</p> <p>4. Вопрос 1. Не владеет материалом. Вопрос 2. Не владеет материалом. Доп.вопросы (собеседование): Не правильно отвечает на доп. вопросы. Менее 54 баллов в семестре</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Курсовой проект</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Методические указания по выполнению курсового проекта</p> <p>Курсовой проект включает следующие разделы: введение, расчетную часть, результаты моделирования в среде LTspice и графическую часть. Введение должно содержать цель работы и исходные данные. Цель курсового проекта предполагает продемонстрировать умение применять приобретенные знания в области проектирования электронных систем для решения задач измерений физических величин на основе дифференциальных усилителей. Исходными данными для курсового проекта являются сведения о конкретной измеряемой физической величине, соответствующей варианту работы. Все темы курсовых проектов должны быть рассмотрены на примере конкретной задачи.</p> <p>Ход выполнения проекта описывается по схеме: постановка задачи, способы и результаты обследования объекта автоматизации, использованные методы решения поставленной задачи, полученные результаты и выводы. При этом необходимо найти разумный компромисс между степенью детализации в описании выполненных работ и понятностью изложения.</p> <p>Курсовой проект должна содержать графические чертежи структурной принципиальной и однолинейной схем, являющиеся итоговым результатом ее выполнения.</p> <p>Моделирование электронной схемы в среде LTspice является важным этапом выполнения работы.</p> <p>Порядок выполнения моделирования обучающимся</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Собрать и отладить разработанную схему измерительного устройства в программной среде LTspice. 2. С помощью виртуальных измерительных приборов определить значения токов, напряжений и сопротивлений в расчетных точках схемы.

	<p>Входные и выходные сопротивления операционных усилителей можно определить с помощью виртуальных вольтметров и амперметров.</p> <p>3. Сравнить результаты теоретических расчетов с результатами, полученными путем моделирования.</p> <p>По окончании моделирования строится предварительный вариант электронной схемы, включающей: а) расчет цепи с операционным усилителем и компаратором; б) расчет источника питания; в) выбор элементной базы.</p> <p>Пояснительная записка должна быть выполнена на бумаге формата А4. Объемом пояснительной записки 20–25 страниц, включая необходимые чертежи, схемы, графики. Используемый шрифт Times New Roman, размер –14 пт через 1,5 интервала, абзацный отступ – 1,25 см. Разметка страницы: поле левое – 3 см; правое – 1,5 см; верхнее и нижнее – 2 см.</p> <p>Пояснительная записка включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – титульный лист; – техническое задание; – аннотация; – содержание; – введение; – основная часть проекта; – заключение; – список используемой литературы; – приложения.
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>За курсовой проект обучающийся может получить максимум 100 баллов. Для получения положительной оценки за курсовой проект необходимо получить не менее 55 баллов. Работа оценивается по следующим критериям.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение литературы общего и предметного характера (по рассматриваемой проблеме) (объем исследованной литературы и других источников информации). <i>12 – 20 баллов</i> 2. Информационное обследование системы (сбор и изучение данных о проектируемой системе, разработка необходимых спецификаций). Постановка проблемы, корректное изложение смысла основных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, степень полноты обзора состояния вопроса. <i>12 – 20 баллов</i> 3. Определение и описание ресурсов исследования (математических, предметных, программных, технических). <i>12 – 20 баллов</i> 4. Моделирование разрабатываемой схемы средствами LTspice. Проведение анализа функциональной адекватности разработанного схемного решения на основе результатов моделирования в LTspice. <i>14 – 30 баллов</i> 5. Оформление курсового проекта (отчета). Соответствие содержания заявленной теме, логичность и последовательность в изложении материала, обоснованность выводов, правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.). <i>5 – 10 баллов</i> <p>Пояснительная записка курсового проекта представляется в печатном виде в формате, предусмотренном методическими указаниями по оформлению. Защита курсового проекта проходит в форме доклада</p>

	<p>обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.</p> <p>В случае если оформление курсового проекта и ответы обучающегося во время защиты соответствуют изученному теоретическому материалу, а практическое задание соответствует требованиям к проектированию информационных систем, обучающийся получает максимальное количество баллов.</p> <p>Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне являются:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ неполное раскрытие темы;▪ отсутствие ответов или неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя;▪ наличие отклонений от ЕСКД;▪ низкое качество графического материала.
--	---