



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальная электроэнергетическая система  
с активно-адаптивной сетью

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.

Иванова В.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений», протокол № 19 от 23.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Роженцова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений», протокол № 19 от 23.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Роженцова

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

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники  
\_\_\_\_\_ 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 «Б1.В.03 Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью» является изучение основ эффективного управления энергетическим хозяйством современного предприятия, приобщение студентов к высокотехнологическому и высокоинтеллектуальному процессу управления различным энергетическим оборудованием и энергетическим хозяйством различных предприятий, организаций и учреждений, изучение основных схем управления.

Задачами дисциплины «Б1.В.03 Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью» являются:

– ознакомление студентов с совокупностью взаимосвязанных элементов, предназначенных для обмена данными и информацией о состоянии энергетического хозяйства промышленного производства или объекта;

– изучение способов преобразования информационных сигналов из одного интерфейса в другой, автоматизированный анализ и выбор оптимальной схемы воздействия на тот или иной участок энергетического хозяйства предприятия;

– усвоение принципов эффективного интеллектуального управления энергетическим хозяйством предприятия.

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
	ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития	<i>Знает:</i> – Методы планирования и формирования показателей эффективности конкурентоспособности АСУП с использованием активно-адаптивной сети – Методы исследования, измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла АСУП <i>Умеет:</i> – Прогнозировать технико-экономические показатели развития производства при планировании жизненного цикла АСУП – Исследовать, анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом АСУ электроэнергетических объектов с учетом интеллектуализации и использования современных информационных технологий – Анализировать методы организации и управления процессами при планировании проектировании АСУП с использованием активно-адаптивной сети – Решать задачи исследовательского и

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования		аналитического характера, предполагающих выбор аппаратно-программных средств согласно актуальным стандартам, разработанным МЭК <i>Владеет:</i> – Навыками планирования и формирования технических заданий по созданию программно-технических комплексов для АСУТП с цифровизацией сетей управления с использованием активно-адаптивной сети
	ПК-2.2 Применяет методы создания и анализа моделей, при прогнозировании свойств и поведения объектов профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> – Основные национальные и международные стандарты в области проектирования и эксплуатации АСУТП с использованием активно-адаптивной сети – Методы создания и анализа новых информационно-технологических систем на основе микропроцессорной техники для обработки информации и управления оборудованием <i>Умеет:</i> – Прогнозировать свойства технологии гибких линий электропередачи, имеющие многообразие актуальных способов решения с использованием активно-адаптивной сети <i>Владеет:</i> – Навыками анализа и формирования технических заданий по созданию нового вида электрической сети, позволяющей осуществлять в реальном времени мониторинг и управление сетью, коммуникации между потребителями и поставщиками – Навыками анализа и перевода соответствующих процессов на автоматизированный режим работы активно-адаптивной сети

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана Блока 1 по направлению подготовки 13.04.02 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-4	Иностранный язык в профессиональной сфере	
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 Производственная практика (преддипломная)
ПК-1	Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать методы поиска по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз;
- уметь проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;
- владеть способностью формулировки технического задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы



		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	<i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	Сдача экзамена	<b>Итого</b>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Общие сведения ИЭС ААС. Основные элементы активно-адаптивной сети (устройства FACTS)	2	2				16			18	ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 - У1, ПК-1.2 -В1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.3 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК-2.2 -31	Л1.1, Л1.3, Л2.6, Л2.13, Л2.14, Л2.18, Л2.5, Л2.19, Л1.6, Л1.7, Л2.16, Л1.4, Л2.11	Т		5
2. Технологии пакетной передачи данных (Стандарт Ethernet)	2	2	2	4		16			24	ПК-1.1 - 31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 - 31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.2 - 31, ПК-2.2 -У1, ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 -В1, ПК-2.3 - 31, ПК-2.2 -В1, ПК-3.1 - У1	Л1.4, Л2.2, Л2.8, Л2.9, Л1.2, Л1.1, Л1.3, Л2.13, Л2.14, Л1.6, Л1.7, Л2.16, Л2.18, Л2.12	Т		9
3. Стандарт МЭК-61850 «Сети и системы связи на подстанциях»	2	2		4		16			22	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 - У1, ПК-2.1 -У1, ПК-3.1 - У1, ПК-3.1 -У2, ПК-2.3 - В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.1 - В1, ПК-	Л1.1, Л1.3, Л1.4, Л2.4, Л2.11, Л2.15, Л2.19, Л1.2, Л2.13, Л2.14, Л1.6, Л1.7, Л2.16, Л2.17, Л2.18	Т		9

									1.1 -31					
4. Цифровая подстанция (ЦПС). Методика построения ЦПС.	2	2	2			16			20	ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 -У1, ПК-2.1 - У1, ПК-1.2 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.1 - 31, ПК-3.1 -В1, ПК-2.1 - 32	Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.17, Л1.2, Л1.3, Л2.10, Л2.13, Л2.14, Л1.8, Л2.3, Л2.15, Л2.16, Л2.18, Л2.2, Л2.8, Л2.11	Т		5
5. Методы синхронизации времени. Протоколы резервирования передачи данных в сетях Ethernet.	2	2		4		16			22	ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.2 - 31, ПК-1.2 -В1, ПК-1.2 - У1, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 - У1, ПК-2.3 -31, ПК-2.3 - В1, ПК-2.2	Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.13, Л2.14, Л2.16, Л2.18, Л2.1, Л2.4, Л2.17	Т		5
6.Механизм фильтрации многоадресного трафика. Технология VLAN. Нормативно-техническая документация. Стандарт ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети»	2	2	2	4		16			24	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 - У1, ПК-2.1 -У1, ПК-2.3 - 31, ПК-1.2 -В1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 - 32, ПК-2.3 -В1	Л1.2, Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.13, Л2.14, Л2.16, Л2.18, Л2.6, Л2.7	Т		9
7. Анализ основных элементов активно-адаптивной сети (компенсаторы, устройства ограничения токов короткого замыкания)	2	2		4		16			22	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 - 31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 - В1, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 - У1, ПК-2.2 -В1, ПК-1.1 - 31	Л1.1, Л1.2, Л1.6, Л1.7, Л2.5, Л2.14, Л2.1	Т		9



8. Накопители электрической энергии	2	2	2	4		16			24	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 -В1, ПК-3.1 - У1, ПК-2.1 -У1, ПК-2.3 - В1, ПК-2.3 -31, ПК-2.1 - 32	Л1.1, Л1.5, Л1.6, Л2.4, Л2.17, Л2.2, Л2.19	Т		9
Экзамен	2						35	1	36	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 - В1, ПК-1.2 -31	Л1.8, Л1.1		Э	
<b>ИТОГО</b>		16	8	24	2	128	35	1	216					

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общие сведения ИЭС ААС. Основные элементы активно-адаптивной сети (устройства FACTS)	2
2	Технологии пакетной передачи данных (СтандартEthernet)	2
3	Стандарт МЭК-61850 «Сети и системы связи на подстанциях»	2
4	Цифровая подстанция (ЦПС). Методика построения ЦПС.	2
5	Методы синхронизации времени. Протоколы резервирования передачи данных в сетях Ethernet.	2
6	Механизм фильтрации многоадресного трафика. Технология VLAN. Нормативно-техническая документация. Стандарт ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети»	2
7	Анализ основных элементов активно-адаптивной сети (компенсаторы, устройства ограничения токов короткого замыкания)	2
8	Накопители электрической энергии	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Устройства FACTS первого поколения. Схема одноступенчатого автоматического регулирования по времени суток с двумя реле времени. Схема одноступенчатого автоматического регулирования мощности по времени суток для управления несколькими конденсаторными установками.	2
2	Схема одноступенчатого автоматического регулирования по напряжению с одним реле напряжения. Схема одноступенчатого автоматического регулирования по току нагрузки.	2
3	Комбинированные схемы автоматического регулирования мощности.	2
4	Схема управляемого статического источника реактивной мощности (ИРМ)	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Знакомство с ведущим инструментом имитационного моделирования – AnyLogic (библиотека моделирования процессов, анимация, модельные компоненты)	4
2	Построение модели ГИС цепочки поставок (на примере моделирования процесса доставки запасных частей для оценки оптимального количества транспортных средств)	4
3	Моделирование дорожной сети (создание дорожной сети на основе спутникового снимка, задание транспортных потоков, создание и настройка светофоров).	4
4	Моделирование дорожной сети (оптимизация светофорных фаз, реализация парковки, автобусного маршрута, пешеходный переход)	4
5	Построение модели обслуживания ветряных турбин	4
6	Построение модели производства кислотно-свинцовых аккумуляторов	4
<b>Всего</b>		<b>24</b>

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	1. Модель OSI 2. Интерфейсные протоколы 3. Типы сетевого оборудования 4. Принцип действия коммутаторов	16
2	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	5. Типы передачи данных 6. Основы сетевой адресации 7. Принцип действия маршрутизаторов 8. Протокол сетевого резервирования	16
3	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	9. Основы сетевой адресации 10. Протоколы сетевого резервирования 11. VLAN 12. Multicast	16
4	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	13. LACP 14. Протоколы диагностики 15. Протокол синхронизации времени 16. МЭК 60870-5-103 (104)	16
5	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	17. SV-потоки 18. Отчеты (MMS) 19. Goose-сообщения 20. Протокол PRP	16
6	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	21. Протокол синхронизации rTPv2 22. Особенности построения ЛВС 23. Нормативная база цифровых подстанций в РФ 24. MAC-адреса	16
7	Тестирование.	25. Офисные и промышленные коммутаторы	16

	Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	26. Фреймы, патч- корды, кроссоверы 27. Протокол ARP 28. Общие положения МЭК 61850	
8	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	29. Системы релейно защиты 30. Передача данных в АСУТП 31. Система диспетчерского управления 32. Типы данных	14
9	Комплект вопросов курса	Экзамен	2
<b>Всего</b>			<b>128</b>

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии: *лекции в сочетании с практическими занятиями, с лабораторными работами, 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, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей и т.п.*

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает (*выбрать нужное*): *защиты лабораторных работ; проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два теоретических задания и одно задание практического характера.

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

Планируемые результаты	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

обучения	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора	Запланированные	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)
-----------------	----------------	-----------------	--

тенции	ра достижен ия компетен ции	результаты обучения по дисциплине	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудовлетвори- тельно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Знать основы проведения поиска по источникам патентной информации	Знает основы проведения поиска по источникам патентной информации	Знает основы проведения поиска по источникам патентной информации, но допускает мелкие ошибки	Знает основы проведения поиска по источникам патентной информации, но допускает множество ошибок при выполнении задания	Уровень знаний ниже минимального требования
		уметь:				
		Уметь определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений	Демонстрирует умения определения патентной чистоты разрабатываемых объектов техники, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений	Демонстрирует умения определения патентной чистоты разрабатываемых объектов техники, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, допускает мелкие ошибки	Демонстрирует умения определения патентной чистоты разрабатываемых объектов техники, подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, допускает множество ошибок	Не сформированы умения определения патентной чистоты объектов техники
		владеть:				
		Владеть навыками регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз	Демонстрирует навыки регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз	Демонстрирует навыки регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз, допускает мелкие ошибки	Демонстрирует навыки регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз, допускает множество ошибок	Не сформированы навыки регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз
	ПК-2.2	знать:				
		Знать методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, но допускает мелкие ошибки	Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, но допускает множество ошибок	Уровень знаний минимальный

		уметь:				
	Уметь применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует умения применения методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует умения применения методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, но допускает мелкие ошибки	Демонстрирует умения применения методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, допускает множество ошибок	Не сформированы навыки применения методов создания и анализа моделей	
		владеть:				
	Владеть навыками проектирования новых объектов электроэнергетики и их модернизации с применением активно-адаптивных сетей	Демонстрирует навыки проектирования новых объектов электроэнергетики и их модернизации с применением активно-адаптивных сетей	Демонстрирует навыки проектирования новых объектов электроэнергетики их модернизации с применением активно-адаптивных сетей, допускает мелкие ошибки	Демонстрирует навыки проектирования новых объектов электроэнергетики их модернизации с применением активно-адаптивных сетей, допускает множество ошибок	Не сформированы навыки проектирования новых объектов электроэнергетики и способов их модернизации	

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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Антамошин А. Н., Близнава О. В., Бобов А. В., Большаков А. А.	Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами	научное издание	М.: Горячая линия - Телеком	2006		15
2	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы	учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	2016	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=3">https://ibooks.ru/reading.php?productid=3</a>	

## 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 биб-лиотеке КГЭУ
1	Безуглов Д. А., Калиенко И. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	Ростов н / Д: Феникс	2006		33
2	Максимов Б. К., Молодюк В. В.	Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html</a>	
3	Сергиенко А. Б.	Цифровая обработка сигналов	учебное пособие	СПб.: Питер	2007		40
4	Приемышев А.В., Крутов В.Н., Тряль В.А., Коршакова О.А.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет	учебное пособие	Издательство "Лань"	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/103911">https://e.lanbook.com/book/103911</a>	20
5	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Тряль В. А., Коршакова О. А.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет	учебное пособие для СПО	Издательство "Лань" (СПО)	2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/153933">https://e.lanbook.com/book/153933</a>	21

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система « <i>ibooks.ru</i> »	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
2	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
3	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
3	Справочно-правовая система	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>

	<i>по законодательству РФ</i>		

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	<i>Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH</i>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	<i>Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink</i>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	<i>Образовательный портал</i>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	<u>AnyLogic PLE</u>	свободно	<a href="https://www.anylogic.ru/resources/anylogic-for-academia/">https://www.anylogic.ru/resources/anylogic-for-academia/</a>
2			

## 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 <u>Д729</u>	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия (указывается при наличии по данной дисциплине)</i>
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <u>Д726</u>	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.</i>



		Компьютерный класс с выходом в Интернет _Д726_	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др., лицензионное программное обеспечение</i>
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория «_Д726_»	<i>Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: .....</i>
		Лаборатория «Д726»	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран)</i>
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<i>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</i>
		Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>
		Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) _Д730_ (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	<i>Технические средства обучения: компьютер (ноутбук), лицензионное программное обеспечение</i>
		Помещение __Д726_	<i>Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС</i>

## **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://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, 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.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации**

## **воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 26 – 27).

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «01» июня 2022 г., протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «14» июня 2022 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

## Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 21 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.10 час.), групповые и индивидуальные консультации 2 час., 1 час. прием экзамена (КПА), экзамен - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 187час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			2	3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	216	
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		21	29	
Лекции (Лек)		6	6	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		2	2	
Лабораторные работы (Лаб)		8	8	
Групповые консультации		2	2	
Индивидуальные консультации				
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		8	8	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		187	187	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i> <i>зачета с оценкой</i> <i>зачета без оценки</i>		2	2	
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)</b>		Э	Э	

*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**

**Б1.В.03 Интеллектуальная электроэнергетическая система  
с активно-адаптивной сетью**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) (профиль(и))

Техническое и информационное обеспечение проектирования и  
функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

---

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

магистр  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.03 Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-

2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования.

ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития

ПК-2.2 Применяет методы создания и анализа моделей, при прогнозировании свойств и поведения объектов профессиональной

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: защита лабораторных работ; защиты курсового проекта; тестирование (письменно или с использованием компьютера); контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно или устно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				Неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	1. Модель OSI 2. Интерфейсные протоколы 3. Типы сетевого оборудования 4. Принцип действия коммутаторов	T1	ПК-2	менее 3	3-6	6-8	8-11
2	5. Типы передачи данных	T1	ПК-2	менее 3	3-6	6-8	8-11



	<p>нных  6.Основысетевойадресации  7.Принципдействиамаршрутизаторов  8.Протоколсетевогорезервирования</p>						
3	<p>9.Основысетевойадресации  10.Протоколысетевогорезервирования  11.VLAN  12.Multicast</p>	T1	ПК-2,ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
4	<p>13.LASP  14.Протоколыдиагностики  15.Протоколсинхронизациивремени  16.МЭК61850</p>	T1	ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
5	<p>17.SV-потоки  18.Отчеты(MMS)  19.Goose-сообщения  20.ПротоколPRP</p>	T1	ПК-2,ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
6	<p>21.ПротоколсинхронизацииrTPv2  22.ОсобенностипостроенияЛВС  23.Нормативнаябаза цифровыхподстанцийВРФ  24.МАС-адреса</p>	T1	ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
7	<p>25.Офисныеипромышленныекоммутаторы  26.Фреймы,патч-корды,кроссоверы  27.ПротоколARP  28.ОбщиеположенияМЭК61850</p>	T1	ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
8	<p>29.Системырелейнойзащиты  30.ПередачаданныхвАСУТП  31.Системадиспетчерскогоуправления  32.Типыданных</p>	T1	ПК-2	менее3	3-6	6-8	8-11
Всего баллов							
Промежуточная аттестация							

9	Подготовка экзамену	Задания к экзамену	ПК-2	менее5	5-8	8-10	10-12
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

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

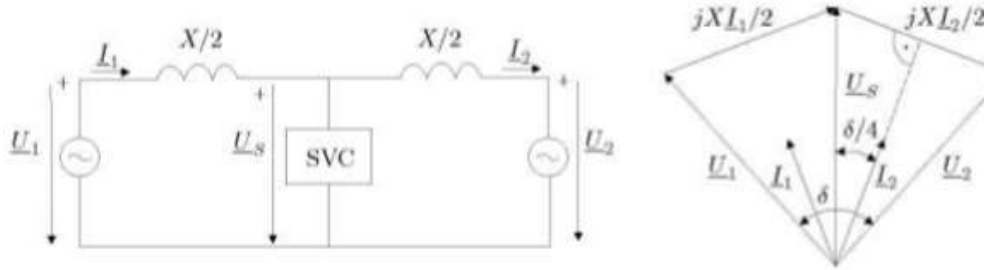
Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
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	1. Тест
Представление и содержание оценочных материалов	При тестировании используются 100 тестовых заданий, размещенных в курсе на площадке LMS Moodle, они разбиты по 25 шт по модулям, по истечении каждого модуля студент решает их.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>1</sup>	<p>При оценке выполнения тестирования учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Уровень теоретических знаний</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля(20-25 вопросов) – 5 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля(10-20 вопросов) – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля(5-10 вопросов) – 1 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля(0-5 вопросов) – 0 баллов;</li> </ul>

<sup>1</sup> В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

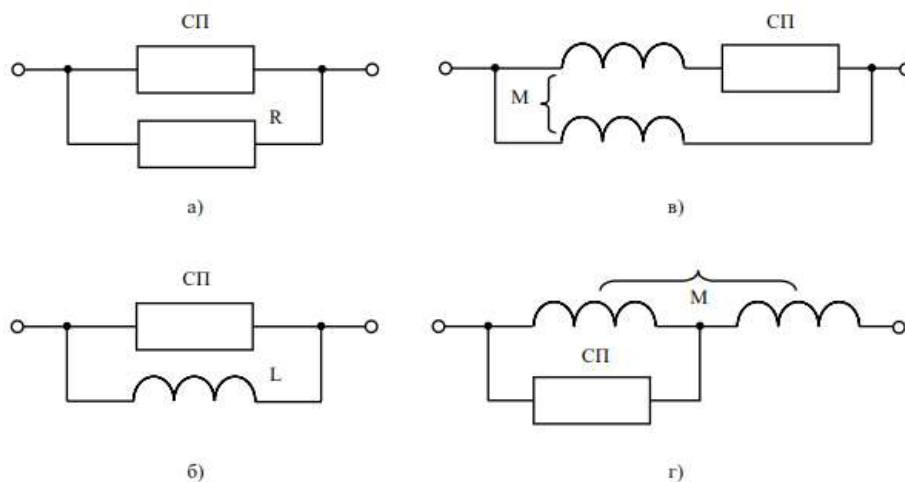
	<p align="center"><b>Максимальное количество баллов – 20</b> <i>Перечень примерных заданий</i></p> <p>1. К технологии управляемых систем электропередачи переменного тока FACTS не относятся :</p> <p>а. устройства регулирования реактивной мощности и напряжения, подключаемые к сетям параллельно, – поперечные компенсаторы</p> <p><b>б. устройства ограничения токов КЗ</b></p> <p>в. Устройства регулирования параметров сети, подключаемые к сети последовательно, – продольные компенсаторы</p> <p>г. Устройства, сочетающие функции первых двух групп, – устройства продольно-поперечного включения или комбинированные компенсаторы</p> <p>2. Реактор с тиристорным управлением обозначается аббревиатурой:</p> <p>а. <b>TCR</b></p> <p>б. TSR</p> <p>в. TSC</p> <p>3. SVC является обобщающим термином для таких устройств, как:</p> <p>а. <b>TCR, TSR, TSC</b></p> <p>б. SSSC (stati)</p> <p>в. TSC</p> <p>г. TSR</p> <p>4. Параллельно включенная индуктивность с тиристорным управлением, эффективное реактивное сопротивление которой плавно изменяется с помощью управления частичной проводимостью тиристорного вентиля относится к _____</p> <table border="1" data-bbox="547 871 1484 936"> <tr> <td>а) SSSC</td> <td>в) TSC</td> </tr> <tr> <td>б) TCR</td> <td>г) TSR</td> </tr> </table> <p>5. Вставьте пропущенное слово. _____, работающий в режиме поперечного SVC, значения емкостного или индуктивного тока на выходе которого могут изменяться с помощью независимого системного AC напряжения.</p> <table border="1" data-bbox="547 1084 1484 1272"> <tr> <td>а) последовательный конденсатор с тиристорным переключением</td> <td>в) последовательный конденсатор с управлением на запираемом тиристоре</td> </tr> <tr> <td>б) <b>Статический синхронный компенсатор</b></td> <td>г) регулятор угла сдвига фаз</td> </tr> </table>	а) SSSC	в) TSC	б) TCR	г) TSR	а) последовательный конденсатор с тиристорным переключением	в) последовательный конденсатор с управлением на запираемом тиристоре	б) <b>Статический синхронный компенсатор</b>	г) регулятор угла сдвига фаз
а) SSSC	в) TSC								
б) TCR	г) TSR								
а) последовательный конденсатор с тиристорным переключением	в) последовательный конденсатор с управлением на запираемом тиристоре								
б) <b>Статический синхронный компенсатор</b>	г) регулятор угла сдвига фаз								
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>2. Отчет по практической работе</b></p>								
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Каждое практическое занятие подразумевает анализ и описание и расчет устройств интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, по результатам которых студент выполняет отчет по предложенной преподавателем форме.</p> <p align="center"><i>Примерное задание практической работы</i></p> <p>1. Приведите описание реактора с тиристорным переключением, объясните как можно обеспечить ступенчатое управление реактивной проводимостью, выполните расчет максимального значения передаваемой мощности и объясните как она может быть увеличена в два раза путем включения TSR и TCR в среднюю точку линии как показано на рисунке 1.</p>								

	 <p style="text-align: center;">Рис. 1. Линия с SVC в средней точке</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов – 16 баллов</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p><b>3. Отчет по лабораторной работе</b></p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Каждая лабораторная работа подразумевает анализ работы принципиальной схемы интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, по результатам которых студент выполняет отчет по предложенной преподавателем форме.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примерное задание лабораторной работы</i></p> <p><i>Тема: «Построение модели ГИС цепочки поставок (на примере моделирования процесса доставки запасных частей для оценки оптимального количества транспортных средств)»</i></p> <p><i>Задание:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ознакомьтесь с программным обеспечением AnyLogic, с этапами работы в нем.</i></li> <li>2. <i>По приведенной методике, реализуйте пример имитационного моделирования.</i></li> <li>3. <i>Задача. Смоделировать процесс доставки запасных частей для</i></li> </ol>

	<p>оценки оптимального количества транспортных средств. 4. Выполнить отчет о проделанной работе, привести анализ полученных графиков.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p>1. <i>Знание материала</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. <i>Последовательность изложения</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. <i>Уровень теоретического анализа</i></p> <p><input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</p> <p><b>Максимальное количество баллов – 24 балла</b></p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p>Всего 25 экзаменационных билета, содержащих по два задания на знание основ реализации интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью и практического задания на анализ работы предложенной схемы с устройствами FACTS.</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. Приведите описание стандарта МЭК-61850 (разделы стандарта, виды документов стандарта МЭК (IS, TS, TR)).</p> <p>2. Опишите действие токоограничивающих устройств со сверхпроводниками по схемам представленным на рисунке</p>



Билет 2

1. Приведите основные элементы активно-адаптивной сети и укажите их назначение.
2. Опишите принцип действия UPFC на примере двухмашинной энергосистемы, представленной на рисунке

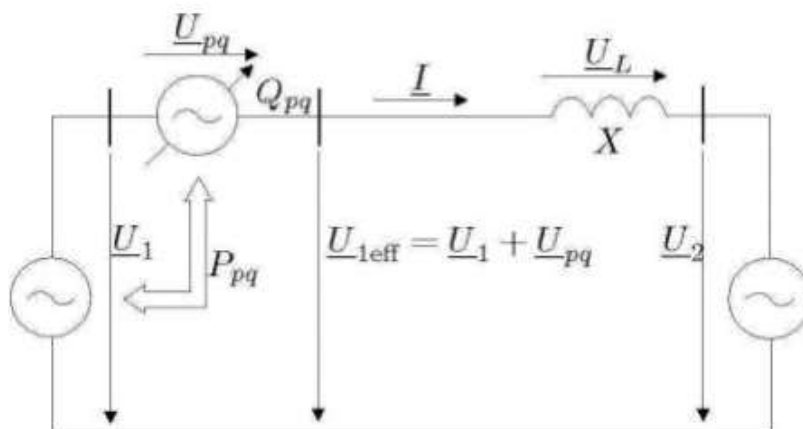


Рис. 1.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения теоретических и практического(их) задания(ий)*
2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*
3. *Владение специальными терминами и использование их при ответе.*
4. *Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы*
5. *Логичность и последовательность ответа*
6. *Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем*

*От 30 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить*

*примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.*

*От 20 до 30 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.*

*От 10 до 20 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.*

**Максимальное количество баллов за экзамен - 40**