

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол № 7 от 24.03.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ энергетических систем

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Интеллектуальные энергетические системы

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

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.

Мухаметжанов Р.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электроэнергетические системы и сети, протокол 8 от 21.10.2020 г. Заведующий кафедрой Максимов В.В

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 «Анализ энергетических систем» является подготовка обучающихся к аналитической деятельности по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" специализации 13.04.02 "Интеллектуальные энергетические системы" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение принципов работы энергетических систем, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения аналитических задач.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-1 Готов к ведению заданого электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	ПК-1.1 Оценивает конфигурацию и режим работы интеллектуальной энергетической системы	<p><i>Знать:</i> Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики. -Положение об организации оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра. -Нормальные схемы энергосистем. -Порядок ведения оперативных переговоров диспетчерским персоналом. -Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистемы.</p> <p><i>Уметь:</i> -Применять в работе техническую, технологическую документацию.  -Обрабатывать оперативные данные о конфигурации и режиме работ интеллектуальных энергетических систем.  -Анализировать текущий электроэнергетический режим  -Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления.</p> <p><i>Владеть:</i> Способностью анализировать рабочее состояние интеллектуальной энергосистемы</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Анализ энергетических систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2		Научные исследования в области автоматического управления
ОПК-1		Научные исследования в области автоматического управления
ПК-2		Инновационные методы контроля высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные виды конфигураций и режимов работы энергетической системы;
- что включает в себя понятие "интеллектуальной энергетической системы";
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электрооборудования;

Уметь:

- анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по обслуживанию основного электротехнического и коммутационному оборудованию электроэнергетических систем и сетей;
- оценивать конфигурацию и режимы работы интеллектуальной энергетической системы;
- пользоваться существующими методиками расчетов энергетических систем;
- работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами;
- применять справочные материалы, анализировать научно-техническую документацию в области эксплуатации интеллектуальной энергосистемы;

Владеть навыками:

- изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщения и систематизации;
- ведения электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы;
- применения справочных материалов, анализа научно-техническую документации в области эксплуатации интеллектуальной энергосистемы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 82 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	24	26
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС),</b> в том числе:	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формы руе м е р ез у л т а т ы	Литера ту ра	Формы лек ци и	Формы за че та	Макс им а л ь н а я	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Общие сведения о составляющих и режимах работы интеллектуальной энергетической системы														
1. Общие сведения о составляющих и режимах работы интеллектуальной энергетической системы	1	4	2			10	0,5			16,5	ПК-1.1	Л1.1, Л2.1		
Раздел 2. Особенности работы интеллектуальной энергетической системы														

2. Особенности работы интеллектуальной энергетической системы	1	4	2			10	0,5			16,5	ПК-1.1				
Раздел 3. Существующие методики расчетов энергетических систем															
3. Существующие методики расчетов энергетических систем	1	4	2			10	0,5			16,5	ПК-1.1				
Раздел 4. Эксплуатация и ведение электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы															
4. Эксплуатация и ведение электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	1	4	2			12	0,5			18,5	ПК-1.1				
Раздел 5. Экзамен															
5. Экзамен	1														
<b>ИТОГО</b>		28	14			74	3,5			119,					

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	1. Электроэнергетическая система, электрическая сеть, их назначение. Энергетические системы с разными параметрами режимов. Режимы и параметры системы и сети.	2
2	2. Классификация электрических сетей. Классификация электрических сетей по выполняемым функциям. Системообразующие, питающие, распределительные сети. Объединенные энергосистемы, их преимущества	2
3	3. Устойчивость системы электроснабжения. Системы на переменном токе и на постоянном	2
4	4. Использование электрических сетей на 50Гц или 60Гц, сетей переменного трехфазного или однофазного тока	2
5	5. Обозначения видов мощностей. Формулы. Векторная диаграмма. Способы выполнения нейтрали участков энергетических систем	2
6	6. Падение и потеря напряжения в ЛЭП. Векторная диаграмма	2
7	7. Методы регулирования напряжения. Встречное регулирование напряжения	2
8	8. Применение транспозиции проводов. Явление короны в линиях электропередач	2
9	3. Устойчивость системы электроснабжения. Системы на переменном токе и на постоянном	2
10	4. Использование электрических сетей на 50Гц или 60Гц, сетей переменного трехфазного или однофазного тока	2

11	5. Обозначения видов мощностей. Формулы. Векторная диаграмма. Способы выполнения нейтрали участков энергетических систем	2
12	6. Падение и потеря напряжения в ЛЭП. Векторная диаграмма	2
13	7. Методы регулирования напряжения. Встречное регулирование напряжения	2
14	8. Применение транспозиции проводов. Явление короны в линиях электропередач	2
Всего		28

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Составление однолинейных, принципиальных схем и схем автоматики электроэнергетических систем.	2
2	Расчет схемной надежности энергетической системы	2
3	Выполнение расчетов сложных кольцевых сетей	2
4	Выявление основных и вспомогательных показателей для ведения электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	2
5	Расчет схемной надежности энергетической системы	2
6	Выполнение расчетов сложных кольцевых сетей	2
7	Выявление основных и вспомогательных показателей для ведения электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	2
Всего		14

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	тест	Обозначения основных элементов электрической сети на однолинейных схемах (ЛЭП, силовых трансформаторов, проводов кабельных линий...)	10
2	тест	Схемы – три однофазные системы или одна трехфазная. Пути прохождения токов	10

3	тест	Выбор напряжения сети	10
4	тест	Категории надежности потребителей	12
5	тест	Схемы – три однофазные системы или одна трехфазная. Пути прохождения токов	10
6	тест	Выбор напряжения сети	10
7	тест	Категории надежности потребителей	12
Всего			74

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Анализ энергетических систем» направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

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

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

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

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

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

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения 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	Знать				
		Порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы	Уверенно, без ошибок описывает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы	С незначительными ошибками описывает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы	С ошибками описывает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы	Не знает порядок управления режимами работы интеллектуальной энергосистемы
Уметь						

	<p>Прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p> <p>Принимать решение о выдаче диспетчерских команд (разрешений) в условиях ограниченного времени</p> <p>Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления</p>	<p>Уверенно, без ошибок прогнозирует электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>С незначительными ошибками прогнозирует электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>С ошибками прогнозирует электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>Не умеет прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>
	Владеть				
	<p>Программными средствами для решения задач управления электроэнергетическим режимом интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Уверенно, без ошибок составляет простые схемы в компьютерных программах EnergyCS, Matlab/Simulink</p>	<p>С незначительными ошибками составляет простые схемы в компьютерных программах EnergyCS, Matlab/Simulink</p>	<p>С ошибками составляет простые схемы в компьютерных программах EnergyCS, Matlab/Simulink</p>	<p>Не умеет составлять простые схемы в компьютерных программах EnergyCS, Matlab/Simulink</p>
ПК-	Знать				

	1.1	<p>Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики.</p> <p>-Положение об организации оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра.</p> <p>-Нормальные схемы энергосистем.</p> <p>-Порядок ведения оперативных переговоров диспетчерским персоналом.</p> <p>-Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистемы.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
Уметь						

<p>Применять в работе техническую, технологическую документацию.</p> <p>-Обрабатывать оперативные данные о конфигурации и режиме работ интеллектуальных энергетических систем.</p> <p>-Анализировать текущий электроэнергетический режим</p> <p>-Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления <i>электропередачи, оборудования, устройств</i></p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
<p>Владеть</p>				
<p>Способностью анализировать рабочее состояние интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Без ошибок анализирует рабочее состояние интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>С незначительными ошибками анализирует рабочее состояние интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>С ошибками анализирует рабочее состояние интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Не владеет анализом рабочего состояния интеллектуальной энергосистемы, имеют место грубые ошибки</p>

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	Долин П. А., Медведев В. Т., Короч	Электробезопасность. Теория и практика	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011904.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011904.html</a>	Долин П. А., Медведев В. Т., Короч
---	--	--	-----------------	-----------------------------	------	---	--

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в
1		Федеральный закон об электроэнергетике от 26 марта 2003 года		М.: ЭНАС	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/104499">https://e.lanbook.com/book/104499</a>	

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1		

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
3	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
4	Inspec Analytics	<a href="http://inspec-analytics-app.theiet.org">inspec-analytics-app.theiet.org</a>	<a href="http://inspec-analytics-app.theiet.org">inspec-analytics-app.theiet.org</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес	Режим доступа
1		

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Профессиональная (Pro)	7 Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011

2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
3	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	<a href="https://www.openoffice.org/ru/download/index.html">https://www.openoffice.org/ru/download/index.html</a>
4	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
5	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>

## 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	ауд	Б-308. Учебная аудитория	24 посадочных места, доска аудиторная, шкаф ЦО 2000 "ИНВЕНТ", подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2		Б-315. Учебная аудитория	18 посадочных мест, доска аудиторная, экран, проектор, лабораторный стенд "Автоматический учет электроэнергии", компьютер, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
3		Б-311. Учебная аудитория	46 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

4		Б-301а. Кабинет СРС	<p>24 посадочных места, доска аудиторная, компьютер персональный, ноутбук, проектор, экран, автотрансформатор TDGC 4K, однофазный, 16А (3шт.), амперметр Э-538 (2шт.), барометр-анероидный метеорологический БАММ-1, вольтметр Э-545, высокотемпературный фильтр до 350С, генератор сигналов низкочастотный (10Гц-1МГц) GaG - 810 (4шт.), амперметр Д5090, ваттметр -счетчик образцовый (ЦЭ 6802), вольтметр универсальный GDM-8246/RS, вольтметр Д5082, Вольтметр Д5103, измеритель С-6 11 нелинейных искажений, источник питания лабораторный GPR - 30Н10D, преобразователь параметров вольтамперных характер.измерит.трансф. тока ПП ВАХ, прибор для измерений показателей качества электрической энергии "Ресурс- ПКЭ-1.5", установка пробойная универсальная УПУ-6 (2шт.), устройство для проверки измерительных трансформаторов К535, гигрометр-психрометрический ВИТ-2 (+15...+40), авт.комп. для проведения исслед-ия диэлектрич. характеристик изоляционных масел – 1к-т; мегаомметр ВМ-25 (цифровой измеритель изоляции); инфракрасная камера EasIR-1s; инфракрасная камера MobiR M8 на базе неохлаждаемой микроболометрической матрицы; титратор кулонометрический 831 KF Coulometer в компл. с химикатами -1 к-т; лабораторное оборудование "Комплекс для подготовки проб диэлектрических жидкостей-1к-т", подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду</p>
---	--	---------------------	--

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

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов,

заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти

промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Максимов В.В.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

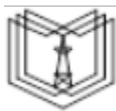
Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / Р.В. Ахметова /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Ю.Н. Зацаринная /

*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**

Анализ энергетических систем

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация магистр

Форма обучения очная

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

ПК-1 Готов к ведению заданного электроэнергетического режима 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. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад обучающегося по теме дисциплины.

Промежуточная аттестация имеет цель определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 1

Номер раздела/темы	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины			
				неуд	удов-	хоро	отли
				незач	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Общие сведения о составляющих и режимах работы интеллектуальной энергетической системы	Тест	ПК-1.1	Менее 8	10-15	15-20	20-25

2	Особенности работы интеллектуальной энергетической системы	Тест	ПК-1.1	Менее 8	10-15	15-20	20-25
3	Существующие методики расчетов энергетических систем.	Тест	ПК-1.1	Менее 8	10-15	15-20	20-25
4	Эксплуатация и ведение электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	Тест	ПК-1.1	Менее 8	10-15	15-20	20-25

Всего 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 обучающихся по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Тест из 100 вопросов различного уровня сложности	Банк тестовых заданий различной сложности

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест по разделам 1-4
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды режимов бывают? <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормальный режим</li> <li>- послеварийный режим</li> <li>- переходный режим</li> </ul> </li> <li>2. Проблема большой гидроэнергетики, использующей активные гидротурбины: <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрязнение атмосферы,</li> <li>- малая производительность,</li> <li>- низкий КПД,</li> <li>- подтопление близлежащих территорий,</li> </ul> </li> <li>3. Виды устойчивости энергосистем: <ul style="list-style-type: none"> <li>- статическая</li> <li>- динамическая</li> </ul> </li> <li>4. Виды выполнения нейтрали электрических сетей 110кВ и выше: <ul style="list-style-type: none"> <li>- глухозаземленная</li> <li>- изолированная</li> </ul> </li> <li>5. Признаки классификации электрических сетей: <ul style="list-style-type: none"> <li>- по напряжению</li> <li>- по роду тока</li> <li>- по выполняемым функциям</li> <li>- по способу выполнения нейтрали</li> <li>- по конфигурации</li> <li>- по способу выполнения</li> </ul> </li> </ol>

## 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет в виде письменного ответа на вопросы билета

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:	
	Количество правильных ответов	Баллы
	25	25
	15-19	20
	10-15	15
	Менее 10	8
	<b>Максимальное количество баллов - 100</b>	