



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

Инновационные методы контроля высоковольтного оборудования интеллектуальных  
электроэнергетических 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.

Зарипов. Д.К.

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

Целями освоения учебной дисциплины «Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем» являются:

- формирование и развитие научных представлений в области диагностики;
- воспитание научного мировоззрения, формирование научного мышления;
- формирование инженерного подхода к решению профессиональных задач в области диагностики на основе современных методов проектирования, способов

Задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний об электрофизических процессах в электрооборудовании, о методах испытаний и контроля состояния оборудования;
- формирование умений анализировать характеристики оборудования высокого напряжения; анализировать и прогнозировать техническое состояние;
- формирование навыков работы со справочным материалом и специальной литературой по дисциплине; осуществления расчетов по предлагаемым методикам.

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: Способен принимать участие в анализе, систематизации и мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	ПК-2.3: Обосновывает применение информационно-коммуникационных технологий в энергетических системах	<p><b>Знать:</b> <i>Методы анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</i></p> <p><b>Уметь:</b> <i>Подготавливать аналитические материалы о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</i></p> <p><b>Владеть:</b> <i>Техникой сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения развития нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</i></p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических 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-1	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
УК-4	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ПК-1		Командная работа по управлению режимами основного электрооборудования
ПК-1	Анализ энергетических систем Технологии преобразования энергии в интеллектуальных электроэнергетических системах	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина «Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем» относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: физику диэлектриков, физику электромагнитных колебаний, основы материаловедения, теоретические основы электротехники, электрические машины.

уметь: применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории дифференциальных уравнений для расчетов перенапряжений в электроэнергетических системах; анализировать физические и химические характеристики диэлектриков, применяемых в электрооборудовании высокого напряжения; анализировать волновые процессы в электрических цепях на основе знаний теоретических основ электротехники;

владеть: навыками решения типовых задач по физике, высшей математике, теоретических основ электротехники.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 144 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. **Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3

<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	144	144
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

### 3.1. Структура дисциплины

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

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы	подготовка к промежуточной	Сдача зачета / экзамена						Итого
<b>Раздел 1. Мониторинг электроэнергетических объектов</b>															
1. Особенности мониторинга электроэнергетических объектов	3	10	4			18				6	Л1.1, Л2.1	Отчет		8	
<b>Раздел 2. Испытания электроэнергетических объектов</b>															
2. Методы испытаний электроэнергетических объектов	3	10	6		2	19	2			6	Л1.1, Л2.1	Отчет		8	
<b>Раздел 3. Методы диагностирования электроэнергетических объектов</b>															

3. Методы мониторинга диагностики электроэнергетических объектов	и	3	12	6				18	1		6		Л1.1, Л2.1	Тест		8
Промежуточная аттестация		3													Экз	40
<b>ИТОГО</b>			32	16		2	56	2	1				144			100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Онлайн мониторинг энергетических объектов Устройства диагностирования онлайн ЭО Методы онлайн диагностирования Датчики для систем контроля в режиме онлайн Устройства систем передачи данных Проблемы и перспективы систем диагностирования в режиме онлайн	10
2	История проведения испытаний ЭО Методология испытаний Организация испытаний и диагностики ЭС	10
3	Что такое техническая диагностика? История. Методология технической диагностики Дистанционная диагностика Диагностика изоляции УВН	12
Всего		32

### 3.4. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.5. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических работ	Трудоемкость, час.
1	Компьютерное моделирование в программе PSCAD изоляционных конструкций	4
2	Компьютерное моделирование в программе PSCAD схем расщепителей	6
3	Компьютерное моделирование в программе FEMM изоляции при наличии дефектов	6
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка отчета	Устройства систем передачи данных	18
2	Подготовка отчета	Современные методы диагностирования и испытаний оборудования ИЭС	19
3	Подготовка к тестам	Методы диагностирования и испытаний УВН	18

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и 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, 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 и т.п.

1 На лекциях:

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов виде фото и видеоматериалов;
- встречи с представителями электроэнергетического производства (Генерирующей и Сетевой компаний, РДУ).

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

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;
- разбор конкретных производственных ситуаций (загрязнения внешней изоляции ВЛ в Татарстане; применение электрооборудования с элегазовой изоляцией на подстанциях г. Казани;

3. На лабораторных работах:

- экспериментальные исследования в лаборатории ТВН на реальных установках высокого напряжения и на Учебном полигоне «Подстанция 110/10 кВ»;
- моделирование электрических сетей и проведение экспериментальных исследований на моделях электрических сетей;
- демонстрационные лабораторные работы в лаборатории Техники высоких напряжений и на Полигоне «Подстанция 110/10 кВ»;

Используются материалы дистанционного курса " Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем" на образовательной площадке MOODL.

5. Текущий контроль успеваемости

- регулярная проверка конспектов лекций;
- проверка подготовки к лабораторным занятиям и отчетов по лабораторным работам;
- тестирование;
- контрольные работы в виде письменных ответов на вопросы по завершению темы учебной дисциплины.

6. Промежуточная аттестация – зачет и экзамен по дисциплине

Зачет и Экзамен состоят из письменной и устной форм ответов:

- письменная форма – письменные ответы на вопросы в экзаменационном билете (количество вопросов в билете зависит от текущей успеваемости студента);

- устная форма – устные ответы на дополнительные вопросы по дисциплине.

## 5. Оценивание результатов обучения

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины "Диагностика электрооборудования установок высокого напряжения"

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
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и

Уровня сформированности компетенции	практических (профессиональных) задач	целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровня сформированности компетенции	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора 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-2	ПК-2.3	Знать				
		Методы анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы	Свободно и в полном объеме описывает методы анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы	Достаточно полно описывает методы анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы	Плохо описывает методы анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы	Имеют место грубые ошибки при описании существующих методов анализа качественных показателей работы оборудования объектов интеллектуальной энергетической
Уметь						

<p>Подготавливать аналитические материалы о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</p>	<p>Свободно и в полном объеме подготавливает аналитические материалы о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</p>	<p>Достаточно хорошо подготавливает аналитические материалы о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</p>	<p>Плохо принимает технические решения по подготовке аналитических материалов о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</p>	<p>Имеют место грубые ошибки при подготовке аналитических материалов о состоянии оборудования объектов интеллектуальной энергетической системы</p>
<p>Владеть</p>				
<p>Техникой сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Свободно и в полном объеме владеет навыком сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Достаточно полно владеет навыком сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Плохо владеет навыком сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</p>	<p>Имеют место грубые ошибки при владении навыком сбора данных о состоянии высоковольтного оборудования с целью предотвращения нарушения нормального режима интеллектуальной энергосистемы</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)	Местоиздания, издательство	Год издания	Адресэлектронногоресурса	Кол-воэкземпляров в библиотек
1	Евтушенко Ю.М./ Огоньков В.Г. и др.	Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин	Учебник / В двух книгах. Кн. 1	М.: Издат. дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011539.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011539.html</a>	
2	Огоньков В.Г. и др.	Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин	Учебник / В двух книгах. Кн. 2	М.: Издат. дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013694.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013694.html</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное)	Местоиздания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-воэкземпляров в библиотек
1	Калявин В.П., Рыбаков Л. М.	Надежность и диагностика электроустановок	учебное пособие	Йошкар-Ола: Мар.гос.ун-т	2000		22
2	Крючков И. П., Пираторов М. В., Старшинов В. А., Крючков И. П.	Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ	учебно-справочное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
2	Springer	<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>	<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>
3	Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, системный блок, проектор, экран, карта "Энергосистема Республики Татарстан"
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор, интерактивная доска, видеокамера, моноблок (10 шт.), компьютер в комплекте с монитором (5 шт.)
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](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.

## 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 \_\_\_\_\_ Маргулис С.М.

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

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

*Подпись, дата*

Согласовано:

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



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**

Инновационные методы контроля высоковольтного оборудования  
интеллектуальных электроэнергетических систем

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Оценочные материалы по дисциплине «Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

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. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 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 2

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	Датчики контроля физических параметров электротехнического оборудования	отчёт	ПК-2.3	0-4	4-8	8-12	12-15
2	Методы онлайн мониторинга, систематизации и мониторинга оперативной информации ИЭС	отчёт	ПК-2.3	0-4	4-8	8-12	12-15
3	Технологии сбора, отображения, обработки хранения и анализа информации ИЭС.	Программы	ПК-2.3	0-6	7-16	17-24	25-30
Всего баллов				<b>0-14</b>	<b>17-32</b>	<b>33-48</b>	<b>49-60</b>
Промежуточная аттестация							

	<i>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</i>		Билеты экзамена	0-40	37-38	36-37	35-40
<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
Отчёт	Отчёт по датчику (индивидуальное задание) первичной информации о состоянии ИЭС	Отчёт
Отчёт	Отчёт о строении ИЭС и технологиях для анализа, систематизации и мониторинга оперативной информации	Отчёт
Тест	Решение тестов различного уровня сложности	Банк тестов

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

*Дается характеристика всех оценочных материалов текущего контроля успеваемости обучающихся в соответствии с технологической картой и перечнем оценочных средств по дисциплине*

Наименование оценочного средства	Тестовые задания
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценка текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Информационные технологии управления станцией и подстанцией» производится при помощи следующих оценочных средств:</p> <p style="text-align: center;"><b>Контроль текущей успеваемости</b></p> <p>1. Отчёт (реферат) на тему датчик (по заданию преподавателя, например температуры типа термопары хромель-алюмель) и канал передачи данных (контроллер, интерфейс, щит управления). Отчёт представляет собой краткое описание технического задания на создание информационно-измерительного канала для передачи данных от какого-либо объекта электрической станции или</p>

подстанции на пункт сбора информации для управления работой электростанции. В зависимости от уровня раскрытия в отчёте задания студент может получить от 0 до 15 баллов.

2. Отчёт (реферат) на тему структура ИЭС и технологии для анализа, систематизации и мониторинга оперативной информации

3. Написание и отладка программ по графическому отображению информации. Всего 6 заданий. За каждое правильно выполненное задание (работающую программу и правильно объяснённые функциональные назначения операторов программы) присваивается от 1 до 5 баллов в зависимости от уровня сложности задания. Суммарно студент по этому разделу может получить до 30 баллов.

Общая сумма баллов по двум разделам контроля текущей успеваемости может изменяться от 0 до 60 баллов..

**Пример тестовых заданий**

1. Основным преимуществом атмосферного воздуха является его способность ...
  - а) выполнять изолирующую функцию для воздушных ЛЭП и открытых распределительных устройств;
  - б) увеличивать электрическую прочность после пробоя воздушного промежутка;
  - в) к самоочищению;
  - г) полностью восстанавливать электрическую прочность после пробоя воздушного промежутка.
  
2. Основное назначение изоляторов...
  - а) поддерживать токоведущие элементы электроустановок;
  - б) разделять между собой токоведущие и заземленные части электроустановок;
  - в) обеспечивать бесперебойную подачу электроэнергии потребителям;

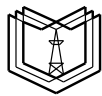
#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины*

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение обучения по дисциплине. Экзамен проводится в смешанной письменной - компьютерной форме. Студент выбирает билет, содержащий 4 вопроса. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.</p> <p>По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 10 баллов, базового и продвинутого – 25 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка по усмотрению преподавателя.</p>

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов полученных в течении семестра и баллов полученных на промежуточной аттестации.

*Примеры билетов*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

КГЭУ

высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт Электроэнергетики и электроники**

**Кафедра «Электрические станции»**

Экзамен по дисциплине « **Инновационные методы контроля  
высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических  
систем»**

Билет №1

1. Дайте классификацию испытаний по назначению. Какие испытания могут относиться к нескольким назначениям..
2. Физические основы вибродиагностики. Область применения.Преимущества и недостатки..
- 3.

Число баллов, которое может получить обучающийся по результатам экзамена, составляет от 0 до 40.

При выставлении баллов учитываются следующие критерии:

1. Знание понятий, категорий.
2. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД.
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 36 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.

Критерии  
оценки и шкала  
оценивания  
в баллах

<p>От 31 до 35 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.</p> <p>От 20 до 30 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.</p>
--