



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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



КГУ

Подписан: ФГБОУ ВО «КГУ»,  
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Владелец: Ахметова Римма Валентиновна,  
Директор института электроэнергетики и электроники,  
Сертификат: 4D7E2FB04328014544D9006E569006FE22A8C008

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Онлайн системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических  
объектов

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и  
подстанций

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 Электрические станции, протокол №27 от 27.10.2020. 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. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

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

Зам. 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

Целями освоения учебной дисциплины «Онлайн системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических объектов» 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 эксплуатации высоковольтного электрооборудования и диагностирования.

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	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Готовность организовывать специализированные наблюдения оборудования в процессе эксплуатации электроэнергетического оборудования электростанций /Способен управлять	ПК-2.2 Демонстрирует владение математическими методами обработки информации, в том числе математической статистикой	<i>Знать:</i> Средства и методы контроля состояния оборудования ЭСиПС и поиска неисправностей. <i>Уметь:</i> Использовать средства и методы контроля оборудования ЭСиПС, поиска его неисправностей. <i>Владеть:</i> Навыками работы с диагностическими средствами и алгоритмами действий при технологических нарушениях на ЭСиПС.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Онлайн системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических объектов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Кодкомпетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Производственная практика (преддипломная)
ПК-1	Диагностика и испытания оборудования и систем электростанции	Производственная практика (преддипломная)
ПК-2	Эксплуатация электроэнергетического оборудования электростанций и	Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина «Онлайн системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических объектов» 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;

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 35 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 20 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 10 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 38 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		35	35

Лекционные занятия (Лек)		20	20
Практические занятия (Пр)		10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		38	38
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

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

Разделы дисциплины	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
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
Раздел 1. Мониторинг гидроэнергетических объектов															
1. Особенности мониторинга гидроэнергетических объектов	7	2		4						6		Л1.1, Л2.1	Тест		8
Раздел 2. Испытания гидроэнергетических объектов															
2. Методы испытаний гидроэнергетических	7	2		4						6		Л1.1, Л2.1	Тест		8
Раздел 3. Методы диагностирования гидроэнергетических объектов															
3. Методы мониторинга и диагностики гидроэнергетических объектов	7	2		4						6		Л1.1, Л2.1	Тест		8
Промежуточная аттестация	6													Экз	40
<b>ИТОГО</b>		2		4						35	41				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Что такое техническая диагностика? История.	2
	Всего	2

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Расчет электрических полей	4
	Всего	4

### **3.6. Самостоятельная работа студента**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом



#### 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 в 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 системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических объектов" 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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	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

индикатора (индикатора достижения 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
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-2	ПК-2.2	Знать				
		Средства и методы контроля состояния оборудования ЭС и ПС и поиска неисправностей.				
		Уметь				
		Использовать средства и методы контроля оборудования ЭС и ПС, поиска его неисправностей.				
		Владеть				
		Навыками работы с диагностическими средствами и алгоритмами действий при технологических нарушениях на ЭС и ПС.				

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	Калявин В.П., Рыбаков Л. М.	Надежность и диагностика электроустановок	учебное пособие	Йошкар-Ола: Мар.гос.ун-т	2000		22

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Лопухова Т. В., Чернов К. П., Гайфутдинова Э. Р.	Техника высоких напряжений	программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника", профилей "Электрические станции", "Электроэнергетические системы и сети", "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии", "Электроснабжение"	Казань: КГЭУ	2014	1
---	--	----------------------------	---	--------------	------	---

## 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	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
4	Европейское патентное ведомство	<a href="http://ep.espacenet.com">ep.espacenet.com</a>	<a href="http://ep.espacenet.com">ep.espacenet.com</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа

1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
---	-----------------------------	---	---

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
2	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
4	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
5	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>

#### 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		Б-305а. Учебная аудитория. Компьютерный класс с выходом в Интернет	31 посадочное место, парта двухместная (5 шт), стол преподавательский, компьютерный стол (10 шт), стул ученический (31 шт), доска аудиторная, моноблок (10 шт.), компьютер в комплекте с монитором (6 шт.), компьютерная мышь (16 шт), клавиатура (16 шт), проектор, интерактивная доска, камера настенная, сплит-система, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

2		Б-115. Учебная аудитория для лабораторных занятий	19 посадочных мест, парта двухместная (14 шт), стол преподавательский, стул ученический (26 шт), шкаф для бумаг (2 шт), шкаф для бумаг, доска меловая трехэлементная, трансформатор 110 В (2шт.), установка АИМ-80, источник напряжения ВИП, высоковольтный делитель напряжения, сушильный электрический лабораторный шкаф, измерительный трансформатор напряжения НОМ (4шт.) конденсатор воздушный образцовый (3шт.), изолятор (2шт.), блок управления, клещи токоизмерительные (2шт.), пирометр Fluke62, указатель УВН 80-2М (2шт.), осциллограф цифровой запоминающий NDS-1002 В, наглядная установка проверки диэлектрических перчаток, Амперметр ШП120 0- 10А (3шт.), Амперметр ШП120 0- 10А (2шт.), Вольтметр ШП120 0- 10А (3шт.), стенды и наглядные пособия по теме "Технология высоких напряжений"
3		Б-312. Учебная аудитория для проведения лекций	29 посадочных мест, стол преподавательский (2 шт.), парта двухместная (16 шт), стул ученический (29 шт.), шкаф для бумаг , доска меловая трехэлементная, системный блок, компьютерные колонки, компьютерная мышь, проектор, экран, плакат по молниезащите ВЛ (4шт.), лабораторный стенд "Модель трехфазной электрической сети с дугогоящим реактором", лабораторный стенд "Анализатор грозозащиты подстанций", лабораторный стенд "Модель трехфазной электрической сети для исследования феррорезонансных процессов", лабораторный стенд "Трехфазная модель длинной линии электропередачи", выключатель вакуумный, макет опоры до 10 кВ, макеты КРУЭ (3 шт)

**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 \_\_\_\_\_ Маргулис С.М.

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

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

*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**

Онлайн системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических  
объектов

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и  
подстанций

Квалификация магистр

Форма обучения очная

г.Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Онлайн-системы мониторинга и диагностики оборудования гидроэнергетических объектов» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Готовность организовывать специализированные наблюдения оборудования в процессе эксплуатации электроэнергетического оборудования электростанций/Способен управлять проектами модернизации электроустановок высокого напряжения электрических станций и подстанций

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: задачи, вопросы, лабораторные работы, тесты, экзаменационный билет.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 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 4

## 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
Задачи (Задачи)	Решение задач по теме УД	Задачи для продвинутого уровня (типовые) и повышенного уровня

<p>Вопросы( Вопросы)</p>	<p>Входной контроль проводится в начале семестра. Он представляет собой задание в виде вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертите схему резонансного колебательного контура.</li> <li>2. Каковы основные характеристики газообразных диэлектриков?</li> <li>3. Каковы основные характеристики жидких диэлектриков?</li> <li>4. Каковы основные характеристики твердых диэлектриков?</li> <li>5. Что означает выражение «тангенс угла диэлектрических потерь»?</li> <li>6. Из каких диэлектриков изготавливается изоляция обмотки синхронного генератора?</li> <li>7. Какой диэлектрик является основным в главной изоляции силового трансформатора?</li> </ol>
<p>Лабораторные работы(Лаб.)</p>	<p>Отчет по лабораторным работам выполняется в соответствии с требованиями к отчету, представленным в Методических указаниях.</p>	<p>Задания к лабораторной работе. Отчет по лаб. раб.</p>

<p>Тесты (тесты)</p>	<p>Банк тестов содержит 44 задания по всем темам курса. Для текущего контроля предлагаются, в основном, тесты с выбором ответов.</p>	<p style="text-align: center;">Примеры тестов.</p> <p>1. Основным преимуществом атмосферного воздуха является его способность...</p> <p>а) выполнять изолирующую функцию для воздушных ЛЭП и открытых распределительных устройств;</p> <p>б) увеличивать электрическую прочность после пробоя воздушного промежутка;</p> <p>в) к самоочищению;</p> <p>г) полностью восстанавливать электрическую прочность после пробоя воздушного промежутка.</p> <p>2. Основное назначение изоляторов... а) поддерживать токоведущие элементы электроустановок;</p> <p>б) разделять между собой токоведущие и незаземленные части электроустановок;</p> <p>в) обеспечивать бесперебойную подачу электроэнергии потребителям;</p> <p>13. Можно считать самовосстанавливающимися следующие виды внутренней изоляции: а) бумажно-масляную и маслянонаполненную;</p> <p>б) жидкую, газовую и вакуумную;</p> <p>в) композиционную и полимерную;</p> <p>г) полимерную и бумажно-масляную.</p> <p>14. Кратковременная электрическая прочность изоляции это</p>
----------------------	--	---

- ... а) продолжительность срока эксплуатации;
- б) способность изоляции сохранять работоспособность в короткое время;
- в) способность изоляции выдерживать воздействие грозových коммутационных перенапряжений;
- г) пробивное напряжение изоляции.

26. Сопротивление заземления опор на подходе линий электропередач к подстанции уменьшают для... а) снижения коронирования на подходе к подстанции;

- б) избежания обратных перекрытий с опоры на провод.
- в) увеличения коронирования на подходе к подстанции;

С ростом номинальных напряжений грозоупорность воздушных ЛЭП растет в основном потому, что....

- 27. а) возрастает импульсная электрическая прочность изоляции ЛЭП;
- б) снижается сопротивление опор ЛЭП;
- в) уменьшается угол защиты троса.

<p>Экзаменационный билет (ЭБ)</p>	<p>Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение обучения по дисциплине. Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса базового и продвинутого уровня, вопросы высокого уровня задаются дополнительно (устно при собеседовании), а также задачу базового уровня. Задача продвинутого и высокого уровня задаются дополнительно, если студент претендует на высокую оценку. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.</p> <p>По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимум 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 20 баллов, базового и продвинутого – 30 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение надежности. Когда проявляется надежность?</li> <li>2. Свойства надежности и безотказность.</li> <li>3. Свойства надежности и долговечность.</li> <li>4. Свойства надежности и ремонтпригодность.</li> <li>5. Свойства надежности и долговечность.</li> <li>6. Свойства надежности и сохраняемость.</li> <li>7. Диагностика силовых трансформаторов. Определениемых характеристики.</li> <li>8. Схема измерения сопротивления изоляции силовых трансформаторов.</li> <li>9. Схема измерения сопротивления обмоток трансформаторов.</li> <li>10. Диагностика вводов трансформаторов и проходных изоляторов. Определениемых характеристики.</li> <li>11. Диагностика вакуумных выключателей. Определениемых характеристики.</li> <li>12. Диагностика масляных выключателей. Определениемых характеристик.</li> <li>13. Диагностика элегазовых выключателей. Определениемых характеристик.</li> <li>14. Схема измерения</li> </ol>
-----------------------------------	--	--



		<p>сопротивления изоляции выключателей.</p> <p>15.Схемаиспытанияизоляциивыключателейповышеннымнапряжением.</p> <p>16.Диагностикаэлектрическихмашин.Видыизмерений.</p> <p>17.Диагностикакабелей.Определяемыехарактеристики.</p> <p>18.Схемаизмерениясопротивленияизоляциикабелей.</p> <p>19.Схемаиспытанийизоляциикабелейповышеннымнапряжением.</p> <p>20.Диагностикаизмерительныхтрансформаторовтокаинапряжения.Определяемые характеристики.</p>
--	--	--

### 3.Оценочныматериалытекущегоконтроляуспеваемостиобучающихся

<b>Наименование оценочного средства</b>	
Представление и содержание оценочных материалов	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	
Представление и содержание оценочных материалов	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	