



КГУУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО

решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

_____ Р.В.Ахметова

« 30 » _____ мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Б1.В.ДЭ.02.03.02. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГАЗАХ, ЖИДКОСТЯХ
И ТВЕРДЫХ ДИЭЛЕКТРИКАХ**

Направление
подготовки

13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Высоковольтные электроэнергетика и
электротехника»

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Электрические станции им. В.К. Шибанова	Профессор, д.ф.-м.н., профессор	Усачев Александр Евгеньевич

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭС им. В.К. Шибанова	19.05.2023	№6/23	Зав.каф., к.т.н., доц. Маргулис С. М.
Согласована	ЭС им. В.К. Шибанова ЭС	19.05.2023	№6/23	Зав.каф., к.т.н., доц. Маргулис С. М.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	30.05.2023	№8	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	№9	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках» является:

- формирование знаний об электрофизических процессах в газах, жидких и твердых диэлектриках, происходящих в них до и во время электрических разрядов, об особенностях развития пробоев в различных видах материалов изоляции, влиянии параметров диэлектриков на их электропрочность, о методиках расчета условий пробоя газообразных, жидких и твердых диэлектриков и основных видов разрядных промежутков.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование и развитие научных представлений в области электрофизических процессов в газах, жидких и твердых диэлектриках;
- воспитание научного мировоззрения, формирование научного мышления.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы оценки электрической, тепловой и механической прочности разрабатываемых конструкций;
- основные положения измерений электрических величин;
- режимы работы оборудования объектов электроэнергетики и методы их контроля;
- основные этапы технологических процессов монтажа, наладки, ремонта и регламентных работ на объектах электроэнергетики;
- влияние систем автоматического регулирования режима на условия устойчивости электроэнергетических систем;
- методики проведения экспериментов, фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации, полученной в ходе эксперимента.

Уметь:

- оценивать электрическую, тепловую и механическую прочность разрабатываемых конструкций;
- выбирать конкретный пункт установки средств учета энергии
- осуществлять контроль режимов работы оборудования объектов электроэнергетики;
- пользоваться справочными материалами и нормативными документами в области электробезопасности и пожарной безопасности на объектах электроэнергетической отрасли;
- рассчитывать параметры электромеханических переходных процессов; выбирать средства улучшения условий статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы;
- применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов;
- применяет основные положения и методы математических наук при решении сложных комплексных профессиональных задач.

Владеть:

- способами оценивания электрической, тепловой и механической прочности разрабатываемых конструкций;
- навыками работы со счетчиками электрической энергии;
- методами контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики;
- навыками разработки технологических процессов монтажа, наладки, ремонта и регламентных работ на объектах электроэнергетики;
- основными направлениями научно-технического прогресса в научно-технической области в целом и во всех его частях, о достижениях в этой отрасли во всех передовых странах мира навыками применения полученной информации при проектировании электроэнергетических систем;
- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;
- методиками экспериментального исследования, навыками использования математического аппарата при анализе результатов эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках» относится к специализированному модулю № 3 из части ОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина « Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках» прививает навыки работы с литературными источниками, расширяет кругозор будущих специалистов и позволяет увидеть разнообразные связи электроэнергетики с различными отраслями народного хозяйства, с самыми различными сторонами человеческой деятельности, направленными на развитие технического прогресса и готовит к усвоения таких предметов, как «Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения», «Молниезащита», «Перенапряжения в электроэнергетических системах», «Диагностика изоляции оборудования высокого напряжения», «Основы эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций», «Основы эксплуатации электрических сетей», «Режимы работы основного оборудования электрических станций», а также для квалифицированной профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики.

Курс базируется на знаниях физики и математики, полученных первокурсниками в средней школе, на первом и втором курсах высшей школы, а также основ материаловедения и готовит к изучению специальных дисциплин, которые им предстоит изучать на последующих курсах.

3. Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4. Способен участвовать в разработке нормативно-технической документации по диагностике, испытаниям и защите от перенапряжений электрооборудования высокого напряжения электроэнергетических и электротехнических объектов при техническом обслуживании и ремонте	ПК-4.3. Определяет технические условия эксплуатации изоляционных конструкций для повышения надежности и безопасности работы электрооборудования высокого напряжения	Зн. Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей У. Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей В. Разработка технических условий проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций электрических сетей
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины «Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работе	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			7			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	144	34	144			
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:	34	34	34			
Лекции (Лк)	18	18	18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	16	16	16			
Лабораторные работы (ЛР)						
и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:	74		74			
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
и (или) другие виды самостоятельной работы	74		74			

ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)	Э(36)		Э(36)			

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	Пр	ЛР	Самос. работа	
1	Свойства газов и механизмы их электрического пробоя	64	7	10	10		44	Решение типовых задач Решение задач повышенной сложности
2	Свойства жидких диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	28	7	4	4		20	Решение типовых задач Решение задач повышенной сложности
3	Свойства твёрдых диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	16	7	4	2		10	Решение типовых задач Решение задач повышенной сложности
4	Промежуточный контроль	36	7					Письменный экзамен
	Всего	144		18	16		74	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 4.3.1. Свойства газов и механизмы их электрического пробоя

Газовое состояние вещества, строение, характер движения молекул, энергия молекул, длина свободного пробега, частота столкновений, радиус взаимодействия, энергетическая структура газов. Виды ионизации: ударная, фотоионизация на катоде и в объёме, термоионизация. Коэффициент ударной ионизации и условие самостоятельного разряда в газах в однородном и не однородном электрическом поле. Виды самостоятельного разряда, лавина, стример, лидер, искра, силовая дуга. Закон Пашена. Механизмы

теплопередачи в газах. Частичные разряды (ЧР): коронный разряд, разряд вдоль поверхности диэлектрика, разряды в газовой поре диэлектрика – условия возникновения и понятие об амплитудно фазовом распределении ЧР. Разряд в длинном воздушном промежутке: ступенчатый и стреловидный лидер молнии, механизмы= развитич встречного лидера. Типы молниезащиты. Электростатическое электричество (трибоэлектричество) и способы защиты.

Раздел 4.3.2. Свойства жидких диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя

Электроизоляционные и тепловые свойства жидких диэлектриков. Тип проводимости в жидких диэлектриках и механизмы из пробоя (перехода в проводящее состояние). ЧР в жидких диэлектриках и их характеристики.

Раздел 4.3.3. Свойства твёрдых диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя.

Зонная теория строения твёрдых тел. Металлы и диэлектрики. Проводимость диэлектриков. Тепловые свойства твёрдых диэлектриков. Тепловой пробой диэлектрика. ЧР в газовой поре твёрдого диэлектрика (типы барьерных разрядов). Параметры ЧР вгазово поре и их связь с геометрическими размерами дефекта. Диагностика состояния изоляции по уровню ЧР.

4.4. Практические занятия

№ п/п	Тема практических (семинарских) занятий	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продол - житель -ность (часов)
1	2	3	1	5
1.	Закон Пашена для газов - зависимость пробивного напряжения газовых промежутков от произведения давления и расстояния между электродами.	7	1	2
2.	Механизмы теплообмена в газах.	7	1	2
3.	Энергетические характеристики газа: средняя скорость молекул, средняя энергия молекулы газа (в Дж, эВ, К), распределение молекул по скоростям. Механизмы ионизации молекул газа. Коэффициент ударной ионизации, частота ионизации, дрейфовая скорость электронаов в ЭП, их энергия, переход лавины в стример, лидер.	7	1	2
4	Коронный разряд, импульсы Тричела	7	1	2

5	Разряд вдоль поверхности диэлектрика	7	1	2
6	Тепловые и электризоляционные свойства изоляционных жидкостей.	7	2	2
7	Частичный разряд в жидком диэлектрике.	7	2	2
8	Тепловые и электризоляционные свойства твёрдых диэлектриков.	7	3	2
9	Частичные разряды в газовой поре твёрдого диэлектрика (типы барьерных разрядов)	7	3	2
	Итого:	–	–	18

4.5. Лабораторные занятия – планом подготовки не предусмотрены

4.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

№ п/п	Раздел дисциплины, участвующий в формировании компетенций	Часов на раздел	Компетенции
			ПК-4.3
1	Свойства газов и механизмы их электрического пробоя	64	ЗУВ
2	Свойства жидких диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	28	ЗУВ
3	Свойства твёрдых диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	16	ЗУВ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии.

5.1 На лекциях:

– компьютерные презентации лекционного материала в виде фото и видеоматериалов;

- разбор конкретных производственных ситуаций (загрязнения внешней изоляции ВЛ в Татарстане солончаковой пылью в 1972 г.; применение электрооборудования с элегазовой изоляцией на подстанциях г. Казани; защита ОРУ от ПУМ в разных странах; случаи феррорезонанса на Казанских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 и др.);

встречи с представителями электроэнергетического производства (Генерирующей и Сетевой компаний, РДУ).

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют 25% от всего объема аудиторных занятий.

5.2. Лабораторные работы: не предусмотрены планом

5.3. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная аудиторная работа :

- написание конспекта лекций,
- выполнение практических работ,

Внеаудиторная самостоятельная работа:

- выполнение заданий из раздела практические работы.

5.4 Текущий контроль успеваемости

- контроль количества сданных лабораторных работ и выполненных практических заданий;

- проверка письменных ответов на контрольные вопросы и задания по завершению темы учебной дисциплины.

5.5. Промежуточная аттестация – экзамен по дисциплине

Экзамен состоит из письменной и устной форм ответов:

- письменная форма – письменные ответы на вопросы в экзаменационном билете (количество вопросов в билете равно количеству тем);
- устная форма – устные ответы на дополнительные вопросы по дисциплине.

6. Организация самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление знаний по пройденным темам и самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины по литературным источникам.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	Свойства газов и механизмы их электрического пробоя	3	4	44
2	Свойства жидких диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	7	1	20
3	Свойства твердых диэлектриков, применяющихся в электроэнергетике, и механизмы их электрического пробоя	7	2	10
7	Подготовка к экзамену	7		36
	Итого:	–	–	110

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник / И. М. Бортник, А. А. Белогловский, И. П. Верещагин [и др.] ; под ред. И. П. Верещагина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2018. - 732 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/307226>. - ISBN 978-5-7046-1938-3. - Текст : электронный.

2. Лопухова Т.В. Усачев А.Е, Чернов К.П. Техника высоких напряжений : изоляция и перенапряжения // Учебное пособие. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2014

б) дополнительная литература:

1. С.П. Ржевская. Электротехнические материалы. Диэлектрики: курс лекций. / Минск: БИТУ, 2009. - 142 с.

(https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/4637/EHlektrotekhnicheskie_materialy_Dielektriki.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

2. Коробейников С.М. Диэлектрические материалы: Учебное пособие, Новосибирск, НГТУ, 2000, 67 с. (<http://etm.power.nstu/trud/index>

3. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. — 7-е изд., стер./ Ск (<https://elib.spbstu.ru/dl/2/ek21-31.pdf/info>)

4. Электротехнический справочник : в 4 томах / под общ. ред.: В. Г. Герасимова [и др.]. - 10-е изд., стер. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01173-7. - Текст : электронный. Т. 1: Общие вопросы. Электротехнические материалы. - 2017. - 440 с. -). - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012062.html>. - ISBN 978-5-383-01206-2.

5. Рожанский В.А., Теория плазмы: учебное пособие / В. А. Рожанский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168368>. - ISBN 978-5-8114-1233-4. - Текст : электронный.

6. Г.Н. Александров Молния и молниезащита. / М.: Наука, 2008, 274 С.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- программное обеспечение, разработанное на кафедре ЭС (Интернет класс в ауд. Б-305): конспект лекций по дисциплине; методические указания по выполнению расчетно-графического задания; методические указания по изучению дисциплины; тесты по учебной дисциплине;

- Интернет класс в ауд. Б-305. Электронные варианты учебных пособий:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	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
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

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

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, 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.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

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

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

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

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

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

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

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

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии,

дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

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

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

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

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

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

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

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

Приложение к программе практики



КГЭУ

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**по дисциплине Б1.В.ДЭ.02.03.02. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГАЗАХ,
ЖИДКОСТЯХ И ТВЕРДЫХ ДИЭЛЕКТРИКАХ**

Направление подготовки	13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки	«Высоковольтные электроэнергетика и электротехника»
Квалификация	бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках» предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения в семестре и состоит из выполнения и защиты практических заданий и курсового расчёта.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения и проводится в виде экзамена, проводимого в смешанной письменно-устной форме.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование этапа	Рейтинговые показатели					
	Формы и вид контроля	I четверть	I четверть	I четверть	I четверть	Промежуточная аттестация
Текущий	ТК1	15	15	15	15	
Выполнение заданий по практическим занятиям	ТК1	15	15	15	15	
Итоговая аттестация (экзамен) по курсу	Э					0-40

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка выполнения практических заданий.

В рабочей программе дисциплины предусмотрено 9 практических заданий. Практическое задание считается выполненным, если выполнены и аккуратно оформлены решения аудиторных задач и 10 вне аудиторных. При выполнении всех 9 заданий студент получает 60 баллов в БРС. При выполнении 8 заданий – 50 баллов в БРС, при выполнении 7 заданий – 40 баллов в БРС. Каждое из первых 6 выполненных заданий оценивается в 5 баллов в БРС.

Экзамен по дисциплине «Электрофизические процессы в газах, жидкостях и твердых диэлектриках» проводится в смешанной письменной-устной форме. Письменная часть экзамена проводится по билетам, содержащим 3 вопроса в соответствии с разделами курса из ежегодно обновляемого списка вопросов.

Экзамен в письменной форме считается сдан, если студент ответил на все 2 или 3. При ответе на 2 вопроса основного билета и при наличии тетради с письменными ответами на контрольные вопросы и задания лекционной формы курса, студент получает оценку удовлетворительно (55-69 баллов) без права на устную форму экзамена. При полном и правильном ответе на все вопросы билета письменной формы начинается устная часть экзамена. Студент показывает тетрадь с письменными ответами на контрольные вопросы и задания лекционной формы курса, написанные собственноручно. В этом случае студент или получает оценку хорошо (70-84 балла) или отвечает на случайно выбранные вопросы письменной формы. Оценка отлично (85-100) баллов выставляется за правильные ответы на 5 дополнительных вопросов из 6 заданных, причём на первые 3 вопроса должны быть даны все три правильных ответа.

При ответе только на 1 вопрос письменной формы студент получает оценку неудовлетворительно.