



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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института Электроэнергетики
и электроники

Ившин И.В.

28 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение экспертизы электрических полей вновь вводимого и
реконструируемого оборудования подстанций и воздушных линий
электропередач

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
подготовки

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработали:

Доцент, к.т.н.

Муратаев И.А.

Доцент, к.т.н.

Муратаева Г.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

Заведующий кафедрой В.В. Максимов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

Заведующий кафедрой В.В. Максимов

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

Зам. директора ИЭЭ

Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проведение экспертизы электрических полей вновь вводимого и реконструируемого оборудования подстанций и воздушных линий электропередач» формирование знаний о природе электромагнитного поля, его характеристиках и зависимостях этих характеристик от геометрии электродных систем, типа диэлектрика, температуры, давления, степени загрязнения окружающей среды, расположения проводящих заземлённых и не заземлённых объектов, силах взаимодействия токоведущих частей электроустановок и т.п.; формирование и развитие научных представлений об аналитических и приближённых методов расчёта характеристик электрических полей; воспитание научного мировоззрения, формирование научного мышления

Задачами дисциплины являются:

ознакомить обучающихся с основными уравнениями и методами расчета электрических полей в линиях электропередач;

познакомить обучающихся с методами расчета электрических полей, применяемыми при проектировании и модернизации электроэнергетического и электротехнологического оборудования;

привить практические навыки самостоятельного расчета электрических полей в пролете воздушных линий электропередачи, а также электрических полей простейших изоляционных конструкций.

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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.6 Излагает требования к введению исполнительной документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей	<i>Знать:</i> способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей <i>Уметь:</i> рассчитывать напряженность электрического поля оборудования подстанций и линий электропередач <i>Владеть:</i> опытом расчета электрического поля оборудования подстанций и линий электропередач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Проведение экспертизы электрических полей вновь вводимого и реконструируемого оборудования подстанций и воздушных линий электропередач относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-3	Теоретические основы электротехники Электрические станции и подстанции	
ПК-1		Основы проектирования подстанций, линий электропередачи с учетом нормативных требований
ПК-2		Оптимизация программ по техническому обслуживанию в электроэнергетических системах

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей

Уметь: излагать требования к введению исполнительной документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей

Владеть: способы проведения работ по техническому обслуживанию оборудования электроэнергетических систем и сетей.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	8	8

Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

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, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1.															
1. Характеристики электрических полей	7	4	8	8		33				53	ПК-2.6 -31, ПК-2.6 -У1, ПК-2.6 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Сбс РЗЗ ОЛР	3а	50
Раздел 2															
2. Аналитические методы расчета электрических полей	7	4	8	8		33	2			55	ПК-2.6 -31, ПК-2.6 -В1, ПК-2.6 -У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Сбс РЗЗ ОЛР	3а	50
ИТОГО		8	16	16		66	2			108				3а	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристики электрических полей. Расчет электрических полей в однородной среде.	4

2	Аналитические методы расчета электрических полей. Основные принципы метода интегральных уравнений.	4
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основы теории электромагнитного поля. Граничные условия для векторов электрического поля. Метод зеркальных отображений. Методы непосредственного решения уравнения электрического поля.	8
2	Численные методы расчета электрического поля. Численные методы решения уравнений Пуассона.	8
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Знакомство с программным комплексом для расчета электрических полей.	8
2	Электрические поля тонких параллельных проводников над поверхностью земли.	8
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому, лабораторному занятию	Работа с конспектом лекции, с учебником. Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения. Подготовка к контрольному опросу, защите лабораторной работы, выполнение домашней работы	33
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому, лабораторному занятию	Работа с конспектом лекции, с учебником. Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения. Подготовка к контрольному опросу, защите лабораторной работы, выполнение домашней работы	33
Всего			66

4. Образовательные технологии

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы, на площадке LMS Moodle, URL:<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=588>
- электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL:<http://e.kgeu.ru>

5. Оценивание результатов обучения

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

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

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

ованности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформиро- ванности 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	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.6	Знать				
		способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей	Знает способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, не допускает ошибок	Знает способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, при ответе может допустить несколько грубых ошибок	Плохо знает способы проведения работ по ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				

1	Белоедова И. П., Елисеев Ю. В., Колечицкий Е. С., Колечицкий Е. С.	Расчет электрических полей устройств высокого напряжения	Учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011126.html	
2	Герасименко А. А., Федин В. Т.	Передача и распределение электрической энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2014	https://www.book.ru/book/915111/	

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
1	Лаврентьев В. М., Царанов Н. Г.	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110-1150 кВ	учебно-практическое пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html	
2	Гологорский Е. Г., Кравцов А. Н., Узелков Б. М.	Справочник по строительству и реконструкции линий электропередач и напряжение м 0,4-750 кВ	Справочное издание	М.: ЭНАС	2007	https://e.lanbook.com/book/38547	
3	Кузнецов Ф. Д., Алексеев Б. А.	Техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения		М.: ЭНАС	2017	https://e.lanbook.com/book/104550	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС Лань	https://www.studentlibrary.ru/
2	ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"	https://www.studentlibrary.ru/
3	ЭБС BOOK.RU	https://www.book.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442

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, проектор, экран, ноутбук. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, интерактивная доска, стенды "Электрические схемы" (4шт.). Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3	Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (8 шт.); прибор для измерения показателей качества электрической энергии "Ресурс-ПКЭ-1.5"; преобразователь параметров вольтамперных характер.измерит.трансф. тока ПП ВАХ. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

4	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	<p>проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.). Операционная система Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК). (Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно). Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL. (Договор № 225/ 10, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно). Браузер Chrome (лицензия – свободная, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно); Система автоматизации библиотек ИРБИС64. Договор №А-7011 от 28.02.2019, срок действия договора до 31.12.2019 г.</p>
---	-------------------------------------	--------------------------	--

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

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

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист внесения изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «16» июня 2021г., протокол №39.

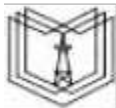
Зав. кафедрой

В.В. Максимов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол №11.

Зам. директора ИЭЭ

Р.В. Ахметова



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

Проведение экспертизы электрических полей вновь вводимого и реконструируемого
оборудования подстанций и воздушных линий электропередач

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Проведение экспертизы электрических полей вновь вводимого и реконструируемого оборудования подстанций и воздушных линий электропередач» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции (й):

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

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: контрольный опрос, домашняя работа, защита лабораторной работы .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта

Семестр 7

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	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому, лабораторному занятию	Сбс РЗЗ ОЛР	ПК-2	менее 27	27 - 35	35 - 42	42 - 50	
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому, лабораторному занятию	Сбс РЗЗ ОЛР	ПК-2	менее 27	28 - 34	35 - 42	43 - 50	
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100	

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
Собеседование (Сбс)	Средство контроля на занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме и т.п.	Макеты вариантов контрольного опроса
Задачи и задания (РЗЗ)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект вариантов домашнего задания
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ	Перечень типовых вопросов для защиты лабораторных работ

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Контрольный опрос по разделу «Характеристики электрических полей»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Контрольный опрос проводится в виде устного индивидуального собеседования во время аудиторной самостоятельной работы. Студент должен успешно ответить на один из вопросов опроса.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных тем контрольного опроса</i></p> <p>Следствием какого закона в интегральной форме является второе уравнение Максвелла? Какой вывод о характере электромагнитного движения можно сделать из уравнений Максвелла? В каких областях магнитное поле можно считать потенциальным? Где нельзя пользоваться скалярным потенциалом магнитного поля? Перечислите основные методы решения уравнений Пуассона и Лапласа? Перечислите основные уравнения электростатики в интегральной форме? В каких единицах измеряются напряженность электрического поля, электрическое смещение и поток вектора смещения? С какими физическими свойствами электростатического поля связаны понятия напряженности и потенциала? Какая существует связь между уравнениями поля в интегральной и дифференциальной формах? Следствием, каких двух дифференциальных соотношений является уравнение Пуассона? Сформулируйте и запишите теорему Гаусса. В чем заключается разница между первым уравнением Максвелла и законом полного тока в дифференциальной форме для стационарного режима?</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке контрольного опроса учитываются следующие критерии: во время ответа не допустил каких-либо ошибок, неточностей, ориентируется в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине – 16-20 баллов; во время ответа не допустил грубых ошибок при ответе, допускал непринципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самим студентом, сумел систематизировать программный материал с помощью преподавателя – 12-15 баллов; во время ответа допускал неточности и непринципиальные ошибки, ограничивался только учебной литературой, указанной преподавателем, испытывал большие затруднения в систематизации материала – 10-12 баллов; во время ответа допускал принципиальные ошибки, не проработал основную литературу по теме занятия; не умеет использовать научную терминологию дисциплины, отвечает с грубыми стилистическими и логическими ошибками – 0-9 баллов; Максимальное количество баллов - 20</p>
Наименование оценочного средства	<p>2. Контрольный опрос по разделу «Аналитические методы расчета электрических полей»</p>
	<p>Контрольный опрос проводится в виде устного индивидуального собеседования во время аудиторной самостоятельной работы. Студент должен успешно ответить на один из вопросов опроса.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных тем контрольного опроса</i></p> <p>Какими соотношениями описывается поле "коаксиального" кабеля со смещённой жилой?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле двухпроводной линии с проводами разного радиуса?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле двухпроводной линии с проводами одинакового радиуса?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле системы цилиндр - плоскость.</p> <p>Какими соотношениями описывается поле и ёмкость двухпроводной линии с учётом влияния земли?</p> <p>Какими соотношениями описывается распределение зарядов и потенциалов в системе заряженных проводников?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле "коаксиального" кабеля со смещённой жилой?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле двухпроводной линии с проводами разного радиуса?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле двухпроводной линии с проводами одинакового радиуса?</p> <p>Какими соотношениями описывается поле системы цилиндр - плоскость.</p> <p>Какими соотношениями описывается поле и ёмкость двухпроводной линии с учётом влияния земли?</p> <p>Какими соотношениями описывается распределение зарядов и потенциалов в системе заряженных проводников?</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах ¹	<p>При оценке контрольного опроса учитываются следующие критерии: во время ответа не допустил каких-либо ошибок, неточностей, ориентируется в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине – 16-20 баллов; во время ответа не допустил грубых ошибок при ответе, допускал непринципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самим студентом, сумел систематизировать программный материал с помощью преподавателя – 12-15 баллов; во время ответа допускал неточности и непринципиальные ошибки, ограничивался только учебной литературой, указанной преподавателем, испытывал большие затруднения в систематизации материала – 10-12 баллов; во время ответа допускал принципиальные ошибки, не проработал основную литературу по теме занятия; не умеет использовать научную терминологию дисциплины, отвечает с грубыми стилистическими и логическими ошибками – 0-9 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов - 20</p>
Наименование оценочного средства	3. Домашняя работа по разделу «Характеристики электрических полей»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Домашняя работа состоит в решении двух задач определенного типа по теме.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий домашней работы</i></p> <p>Задача 1 Дан электрический заряд $q = 1 \cdot 10^{-9}$ Кл, расположенный в масле $\epsilon = 2,2$. Определить напряженность электрического поля на расстоянии $r = 0,2$ м.</p> <p>Задача 2 Два заряда $q_1 = 1 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2 = 5 \cdot 10^{-9}$ Кл одного знака расположены в воздухе, $\epsilon = 1$, на расстоянии $r = 0,5$ м. Определить силу действия одного заряда на другой.</p> <p>Задача 3 На электрический заряд $q_1 = 1 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила второго заряда того же знака $P_2 = 0,1$ Н. Определить расстояние, на котором находится заряд $q_2 = 10 \cdot 10^{-6}$ Кл в воздушной среде $\epsilon = 1$.</p> <p>Задача 4 Дан электрический заряд $Q = 1 \cdot 10^{-6}$ Кл. Определить поток вектора напряженности электрического поля сквозь сферическую поверхность радиусом $r = 2$ м, среда $\epsilon = 1$.</p> <p>Задача 5 Точечный заряд $+q$ находится в воздухе. На расстоянии $r_1 = 0,02$ м от заряда потенциал $U_1 = 0,01$ мВ. Определить величину заряда q, U_2 и E_2 на расстоянии $r_2 = 0,04$ м от заряда.</p>

¹ В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной домашней работы учитываются следующие критерии: Задание выполнено грамотно, приведенное решение подробно, не содержит ошибок, каждый шаг решения обоснован, имеет четкие и ясные пояснения. Возможны небольшие погрешности в вычислениях – 13-15 баллов; Задание выполнено в целом грамотно, приведенное решение не совсем подробно, содержит небольшие недочеты, этапы решения содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют – 12-13 баллов; Порядок выполнения задания логически верен, однако решение неполно, не доведено до конца, содержит ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений – 10-12 баллов; Выполнение задания отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату – 0-9 балла; Максимальное количество баллов - 15</p>
Наименование оценочного средства	<p>4. Домашняя работа по разделу «Аналитические методы расчета электрических полей»</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Домашняя работа состоит в решении двух задач определенного типа по теме.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий домашней работы</i></p> <p>Задача 1 Имеются две концентрические металлические сферы радиусами $R_1=3$ см и $R_2=6$ см. Пространство между сферами заполнено парафином. Заряд q_1 внутренней сферы равен 1 нКл, внешний $q_2=2$ нКл. Найти потенциал (электрического поля на расстоянии: 1) $r_1=1$ см; 2) $r_2=5$ см 3) $r_3=9$ см от центра сфер.</p> <p>Задача 2 Металлический шар радиусом $R=5$ см несет заряд $q=1$ нКл. Шар окружен слоем эбонита толщиной $d=2$ см. Вычислить потенциал (электрического поля на расстоянии: 1) $r_1=3$ см; 2) $r_2=6$ см; 3) $r_3=9$ см от центра шара. Построить зависимость $\phi(r)$.</p> <p>Задача 3 Не пользуясь теоремой Остроградского-Гаусса: получить формулу напряженности электрического поля E бесконечного равномерно заряженного стержня. Вычислить напряженность в точке, расположенной на расстоянии $r=20$ см от стержня, если линейная плотность заряда $\tau=7$ нКл/м.</p> <p>Задача 4 Тонкий однородный диск радиусом $R=10$ см, заряженный равномерно с поверхностной плотностью $\sigma=3$ мкКл/м², находится в вакууме. Определить напряженность электрического поля: 1) на высоте $h=12$ см над диском по оси симметрии; 2) в центре диска.</p> <p>Задача 5 Бесконечная плоскость равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=50$ нКл/м². Определить значение и направление градиента потенциала электрического поля, созданного этой плоскостью.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной домашней работы учитываются следующие критерии: Задание выполнено грамотно, приведенное решение подробно, не содержит ошибок, каждый шаг решения обоснован, имеет четкие и ясные пояснения. Возможны небольшие погрешности в вычислениях – 13-15 баллов; Задание выполнено в целом грамотно, приведенное решение не совсем подробно, содержит небольшие недочеты, этапы решения содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют – 12-13 баллов; Порядок выполнения задания логически верен, однако решение неполно, не доведено до конца, содержит ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений – 10-12 баллов; Выполнение задания отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату – 0-9 балла; Максимальное количество баллов - 15</p>
Наименование оценочного средства	<p>5. Защита лабораторной работы по разделу «Характеристики электрических полей»</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Степень выполнения лабораторных работ оценивается по степени выполнения каждой лабораторной работы в модуле</p> <p style="text-align: center;"><i>Примерные вопросы для защиты лабораторной работы</i></p> <p>Какова формулировка электрического поля? Что называют электрическим потенциалом? Что называют напряжением между двумя точками? Что такое поверхностная плотность заряда и каково ее обозначение? Перечислите основные типы полей рассматриваемые в курсе дисциплины? Поясните основные приемы расчета электрических полей? В каких единицах измеряют напряженность электрического поля? В каких единицах измеряются поток вектора смещения? Какова методика расчета электрических полей?</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p>ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; полный отчет по ЛР – 13-15 баллов; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; полный отчет по ЛР – 11-13 баллов; обучаемый знает и понимает основной материал лабораторной работы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы; отчет по ЛР оформлен с недочетами – 7-11 баллов; отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по лабораторной работе; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя; студент представил недостаточно полный отчет – 0-6 балла; Максимальное количество баллов - 15</p>

Наименование оценочного средства	6. Защита лабораторной работы по разделу «Аналитические методы расчета электрических полей»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Степень выполнения лабораторных работ оценивается по степени выполнения каждой лабораторной работы в модуле</p> <p style="text-align: center;"><i>Примерные вопросы для защиты лабораторной работы</i></p> <p>Какими соотношениями описывается поле электрического диполя? Какие поля называются плоскомеридианными (осесимметричными)? Какими соотношениями описывается поле бесконечно длинной заряженной оси? Какими соотношениями описывается поле двух разноименно заряженных осей? В чем заключается метод конечных разностей? Какие погрешности возникают при расчете поля методом конечных разностей? Какие существуют пути их уменьшения? Какой метод использован для решения полевых уравнений? В чем заключается этот метод?</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; полный отчет по ЛР – 14-15 баллов; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; полный отчет по ЛР – 11-13 баллов; обучаемый знает и понимает основной материал лабораторной работы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы; отчет по ЛР оформлен с недочетами – 8-10 баллов; отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по лабораторной работе; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя; студент представил недостаточно полный отчет– 0-7 балла; Максимальное количество баллов - 15</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Недифференцированный зачет
----------------------------------	-----------------------------------

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он достиг минимального, базового или высокого уровня сформированности компетенций; демонстрирует предусмотренный программой дисциплины; удовлетворительно выполнил работы по разделам курса; систематически посещал занятия по учебной дисциплине.</p> <p>Студенты, выполнившие все виды учебной работы в семестре, предусмотренные РПД, а также набравшие 55-100 баллов, получают «зачтено» по дисциплине, формой промежуточной аттестации которой является зачет.</p> <p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если уровень сформированности компетенций не сформирован; выполнил не все задания, не подготовил работы или в работе более 50% объема выполнено неправильно; обнаружил значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не посещал аудиторные занятия.</p>
---	--