



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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол № 7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института электроэнергетики и
электроники

Р.В. Ахметова

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11.04 Программное обеспечение и программирование в профессиональной
деятельности

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработали:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭСиС	зав. каф.,к.т.н., доцент	Максимов В.В.
	доцент, каф.,к.т.н., доцент	Куракина О.Е.
	доцент, каф.,к.т.н., доцент	Сандаков В.Д.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭСиС	17.05.2023	№32	Зав.каф., к.т.н., доц. Максимов В. В.
Согласована	РЗА	18.05.2023	№23	Зав.каф., к.т.н., доц. Губаев Д. Ф.
Согласована	ТОЭ	18.05.2023	№14	Зав.каф., д.т.н., проф. Садыков М. Ф.
Согласована	ЭПП	17.05.2023	№28	Зав.каф., д.т.н., проф. Ившин И. В.
Согласована	ЭС	19.05.2023	№6/23	Зав.каф., к.т.н., доц. Маргулис С. М.
Согласована	ЭСиС	17.05.2023	№32	Зав.каф., к.т.н., доц. Максимов В. В.
Согласована	ЭТКС	17.05.2023	№29	Зав.каф., к.т.н., доц. Павлов П. П.
Согласована	ЭХП	16.05.2023	№8	И.о. зав.каф., к.т.н., Гибадуллин Р.Р.
Согласована	ЭОП	25.05.2023	№13	Зав.каф., д.т.н., доц. Ахметова И. Г.
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. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Б1.О.11.04 Программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности является подготовка обучающихся к проектно - конструкторской и эксплуатационной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов;
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в методах автоматизированного проектирования, в выборе математических моделей и получить навыки расчета нормальных и аварийных режимов электрических сетей произвольной конфигурации.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины:

Б1.О.11.01 Информационные технологии

Б1.О.11.03 Основы информационной безопасности

Б1.О.15.01 Введение в инженерную деятельность

Последующие дисциплины:

Б3.01.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			5	6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	108	108	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		152	41	38	41	32
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3.39	122	34	30	34	24
Лекции	1.72	62	18	14	18	12
Практические (семинарские) занятия						
Лабораторные работы	1.67	60	16	16	16	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8.61	310	74	78	74	84
Проработка учебного материала	8.61	310	74	78	74	84
Курсовой проект						
Курсовая работа						
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0	0	0	0
Промежуточная аттестация:			зач	зач	зач	зач

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			5	6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	108	108	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	104	28	28	24	24
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,44	52	14	14	12	12
Лекции	0,56	20	6	6	4	4
Практические (семинарские) занятия						
Лабораторные работы	0,88	32	8	8	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	10,56	380	94	94	96	96
Проработка учебного материала	10,12	364	90	90	92	92
Курсовой проект						
Курсовая работа						
Подготовка к промежуточной аттестации	0,44	16	4	4	4	4
Промежуточная аттестация:			зач	зач	зач	зач

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	32	6	4		22		ОПК-1.2
Раздел 2	32	6	4		22		ОПК-1.2
Раздел 3	44	6	8		30		ОПК-1.2
Зачет	0	0	0		0		ОПК-1.2
Итого за 5 семестр	108	18	16		74		
Раздел 4	32	4	4		24		ОПК-3.5
Раздел 5	32	4	4		24		ОПК-3.5
Раздел 6	44	6	8		30		ОПК-3.5
Зачет	0	0	0		0		ОПК-3.5
Итого за 6 семестр	108	14	16		78		
Раздел 7	32	6	4		22		ОПК-3.5
Раздел 8	36	6	8		22		ОПК-3.5
Раздел 9	38	4	4		30		ОПК-3.5
Зачет	0	0	0		0		ОПК-3.5
Итого за 7 семестр	108	18	16		74		
Раздел 10	36	4	4		28		ОПК-1.2
Раздел 11	36	4	4		28		ОПК-1.2
Раздел 12	36	4	4		28		ОПК-1.2
Зачет	0	0	0		0		ОПК-1.2
Итого за 8 семестр	108	12	12		84		
ИТОГО	432	62	60		310		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. САПР как организационно-техническая система.

Тема 1.1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования и особенностях их использования в современной инженерной деятельности

Тема 1.2. Требования к объекту проектирования.

Тема 1.3. Управление проектированием. Требования к техническому заданию.

Раздел 2.. Методики процесса проектирования

Тема 2.1. Методология проектирования

Тема 2.2. Компоненты и виды обеспечения САПР. Техническое обеспечение САПР.

Тема 2.4. Математическое обеспечение автоматизации проектирования.

Раздел 3. Назначение и состав системных сред САПР

Тема 3.1. Системный подход к инженерному проектированию

Тема 3.2. Синтезированная структура процесса проектирования

Тема 3.3. Назначение и состав системных сред САПР

Раздел 4. Моделирование при решении инженерных задач

Тема 4.1. Моделирование при решении инженерных задач.

Математическая модель объекта.

Тема 4.2. Построение математических моделей.

Раздел 5. Математические модели прогнозирования физических процессов

Тема 5.1. Модели прогнозирования физических процессов

Тема 5.2. Эквивалентирование в расчетах режимов электроэнергетических систем.

Раздел 6. Математические модели элементов электроэнергетических систем

Тема 6.1. Математические модели элементов ЭЭС. Математические модели линии в виде схем замещения.

Тема 6.2. Математические модели элементов ЭЭС. Упрощенные модели ЛЭП.

Тема 6.3. Математические модели силового трансформатора. Построение внешней характеристики трансформатора.

Раздел 7. Задачи современной электроэнергетики и их решения

Тема 7.1. Задачи современной электроэнергетики, решаемые с помощью ПК. Тема 7.2. Обзор расчетных задач современной электроэнергетики.

Тема 7.3. Общая структура алгоритмов расчета параметров установившихся режимов работы электроэнергетической системы.

Раздел 8. Формирование и решение уравнений установившегося режима работы сети

Тема 8.1. Формирование уравнений установившегося режима.

Тема 8.2. Решение линейных и нелинейных уравнений и их систем для установившегося режима работы сети методами Гаусса-Зейделя и итерационными.

Тема 8.3. Расчет параметров установившегося режима методом узловых напряжений

Раздел 9. Оптимизация работы электроэнергетических систем

Тема 9.1. Алгоритмы оптимизации режимов системы.

Тема 9.2. Определение устойчивости электроэнергетических систем.

Раздел 10. ПО для расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем и режимов электрических сетей

Тема 10.1. ПО для проектирования электротехнических комплексов и

систем

Тема 10.2. ПО для расчета режимов электрических сетей

Раздел 11. Интеллектуальные системы учета электроэнергии

Тема 11.1. Приборы для интеллектуальных систем учета электроэнергии

Тема 11.2. ПО, используемое в интеллектуальных системах учета электроэнергии

Раздел 12. Управление режимами электротехнических комплексов и систем. Интеллектуальные сети

Тема 12.1. ПО для оптимизации построения топологии сетей и оптимизации потерь электрической энергии

Тема 12.2. Приборы и ПО для удаленного и автоматического управления электротехническими комплексами и системами

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Знакомство с программным комплексом RastrWIN.

Расчет установившегося режима радиальной электрической сети.

Основы работы и программирования в программной среде MATHCAD.

Выполнение моделирования в среде MathCAD для случая прямоугольного сигнала.

Моделирование электротехнических систем. Основные сведения о системе MATLAB

Моделирование питающей линии электропередач при работе на холостом ходу

Моделирование питающей линии электропередач при работе под нагрузкой

Моделирование распределительной сети и исследование отклонений напряжения в распределительной сети

Изучение интерфейса и возможностей Visual Basic for Application для электрических сетей сложной структуры.

Математическое моделирование процессов в электрических сетях в установившемся режиме.

Изучение интерфейса и возможностей Mathcad для электрических сетей сложной структуры.

Расчет статической устойчивости электроэнергетической системы.

Формирование блока исходных данных для расчета сети итерационным методом, использование программного обеспечения

«ElectoStend»

Дистанционный опрос периферийного устройства при помощи конфигууратора счетчиков «Меркурий»

Дистанционный опрос периферийного устройства при помощи программного обеспечения «ИНСПЕКТОР-24 V3.7»

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	знать: общие сведения о системах автоматизированного проектирования и особенностях их использования в профессиональной деятельности	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.

				ошибок		
		методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР	Уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но неструктурированный уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР, имеет место много не грубых ошибок.	Уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.

		<p>системный подход к построению автоматизированного проектирования</p>	<p>Уровень знаний о системном подходе к построению автоматизированного проектирования систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний о системном подходе к построению автоматизированного проектирования в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о системном подходе к построению автоматизированного проектирования, имеет место много не грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний о системном подходе к построению автоматизированного проектирования ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.</p>
		<p>ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем</p>	<p>Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место</p>	<p>Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем, имеет место много не грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.</p>

				несколько не грубых ошибок		
		ПО для учета электроэнергии	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии сформирован в объеме, соответствует программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии в целом успешно сформирован в объеме, соответствует программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для учета электроэнергии, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.

		ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимам в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимам ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.
		уметь:				
		использовать современную классификацию систем автоматизированного проектирования, структуру процесса проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной деятельности, решены все основные задачи с	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной деятельности, решены все	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной

			отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	инженерной деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	деятельности, имеют место грубые ошибки
		использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения системы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме,	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки

				но некоторые с недочетами	выполнены все задания, но не в полном объеме	
		использовать системный принцип построения автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены типовые задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, имеют место грубые ошибки
		рассчитывать и проектировать электротехнические комплексы и системы с помощью современного ПО	Продемонстрированы все основные умения рассчитывать и проектир	Продемонстрированы, в целом, все основные умения рассчиты	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не	При решении стандартных задач не продемонстрированы

			<p>овать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>вать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>систематически правильные, умения рассчитывать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>основные умения рассчитывать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, структурную процесс проектирования в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки</p>
		Использовать ПО для учета электроэнергии	<p>Продемонстрированы все основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнен</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнен</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены типовые задачи с</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, структурную процесс проектирования в инженер</p>

			ы все задания в полном объеме	ы все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ной деятельности, имеют место грубые ошибки
	Выбирать и рассчитывать параметры оборудования с помощью современного ПО	Продемонстрированы все основные умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, структуры процесса проектирования в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки
	владеть:					
	навыками формализации	Успешно и	В целом успешное	Имеется минималь	Отсутствие	

		задач различных этапов проектирования с применением современной классификации систем автоматизированного проектирования	систематическое владение навыками формализации и решения нестандартных задач без ошибок и недочетов различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	владение навыками формализации и решения стандартных задач с некоторыми недочетами различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	новый набор навыков формализации и решения стандартных задач с некоторыми недочетами различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	или фрагментарное владение базовыми навыками и формализации и решения стандартных задач различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР, имеют место грубые ошибки
		навыками составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации с применением систем автоматизированного проектирования	Успешное и систематическое владение навыками без ошибок и недочетов составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки и данных для	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками с некоторыми недочетами составления описания проводимых исследований и	Имеется минимальный набор навыков с некоторыми недочетами составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки и данных для	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для

			составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием САПР	разрабаты ваемых проектов, подготовк и данных для составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием САПР	составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием систем автоматиз ированно го проектир ования	составле ния отчетов, обзоров и другой техничес кой документ ации с применен ием САПР, имеют место грубые ошибки
		навыками разработки и оформления проектной документации с применением системного принципа построения автоматизирова нного проектировани я	Успешное и системати ческое владение навыками разработк и и оформлен ия проектно й документ ации без ошибок и недочетов с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	В целом успешное , но содержащ ее отдельны е пробелы владение навыками разработк и и оформлен ия проектно й документ ации с некоторы ми недочета ми с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	Имеется минималь ный набор навыков разработк и и оформлен ия проектно й документ ации с некоторы ми недочета ми с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	Отсутств ие или фрагмент арное владение базовыми навыкам и разработ ки и оформле ния проектно й документ ации с применен ием системно го принципа построен ия и структур ы САПР, имеют место грубые ошибки
		Навыками расчета и проектировани	Успешное и системати	В целом успешное , но	Имеется минималь ный	Отсутств ие или

		я электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	ческое владение навыками расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	содержащие отдельные пробелы владения навыками расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	набор навыков расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	фрагментарное владение базовыми навыкам расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО, имеют место грубые ошибки
		Навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Успешное и систематическое владение навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Имеется минимальный набор навыков учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО, имеют место грубые ошибки
		Навыками автоматического управления режимами работы	Успешное и систематическое владение	В целом успешное, но содержащее	Имеется минимальный набор навыков	Отсутствие или фрагментарное

		электрооборудования и электроэнергетических систем	навыками автоматического управления режимами работы электрооборудования и электроэнергетических систем	отдельные пробелы владения навыками автоматического управления режимами и работы электрооборудования и электроэнергетических систем	автоматического управления режимами работы электрооборудования и электроэнергетических систем	владение базовыми навыками и автоматического управления режимам и работы электрооборудования и электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---	---	--

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математических аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	знать:				
		Методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем систематически сформирован в объеме,	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем в целом успешно	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей ниже

при решени и профес сионал ьных задач			соответству ющем программе подготовки , без ошибок	сформиро ван в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, имеет место несколько не грубых ошибок	электроэн ергетичес ких систем , имеет место много не грубых ошибок	минимал ьных требован ий, фрагмент арен, имеют место грубые ошибки
	Методологич еские основы прогнозира ниякачествен ных показателей работы электрообору дования, снованные на математическ ом моделирован ии	Уровень знаний методов прогнозиро вания качественн ых показателе й работы электрообо рудования, основанны х на математиче ском моделирова нии систематич ески сформиров ан в объеме, соответству ющем программе подготовки , без ошибок	Уровень знаний методов прогнозир ования качествен ных показател ей работы электрооб орудован ия, основанн ых на математи ческом моделиро вании в целом успешно сформиро ван в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, имеет место несколько не грубых ошибок	Уровень знаний методов прогнозир ования качествен ных показател ей работы электрооб орудован ия, основанн ых на математи ческом моделиро вании в целом успешно сформиро ван в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимал ьно допустим ый, но неструкту рированн ый уровень знаний методов прогнозир ованиякач ественны х показател ей работы электрооб орудован ия, основанн ых на математи ческом моделиро вании, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний методов прогнози рованияка чествен ных показател ей работы электрообо рудова ния, основанн ых на математи ческом моделиро вании ниже минимал ьных требован ий, фрагмент арен, имеют место грубые ошибки
	Методы, способы и требования к процессу моделирован ия	Уровень знаний методов, способов и требований к процессу	Уровень знаний методов, способов и требовани	Уровень знаний методов, способов и требовани	Минимал ьно допустим ый, но неструкту рированн	Уровень знаний методов, способов и требован

		электроэнергетических систем	моделирования энергетических систем систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	й к процессу моделирования электроэнергетических систем в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	ый уровень знаний методов, способов и требований к процессу моделирования электроэнергетических систем, имеет место много не грубых ошибок	ий к процессу моделирования энергетических систем ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки
		Основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей	Полностью знает основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;	Знает основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;	Слабое знание основных теоретических понятий электротехники, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;	Знание основных теоретических понятий электротехники, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей ниже минимальных требований.
		Структуру автоматизированных информационных систем электроэнергетических	Знает структуру автоматизированных информационных систем	Знает структуру автоматизированных информационных систем	Плохо знает структуру автоматизированных информационных систем	Знания структуры автоматизированных информационных систем

		сетей;	электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	систем энергетических сетей, допускает не грубые ошибки.	ионных систем энергетических сетей, допускает много ошибок.	ционных систем энергетических сетей ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		Классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Знает классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Не полностью знает классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Допускает много ошибок в классификации методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Допускает грубые ошибки и показывает слабое знание в классификации методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы
		уметь:				
		Использовать современную классификацию, свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании электроэнергетических систем	Продемонстрированы все основные умения использовать современную классификацию, свойства, требования к моделям и моделирова	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать современную классификацию, свойства, требования к	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать современ	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения использовать современную классификацию,

			нию при проектировании энергетических систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочеты	ную классификацию, свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, имеют место грубые ошибки
		Использовать методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании энергетических систем	Продемонстрированы все основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектиров	Продемонстрированы, в целом, все основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математи	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудован	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования,

			<p>ании электроэнергетических систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>моделировании при проектировании электроэнергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами</p>	<p>ия, снованные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>снованные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>

			<p>энергетически х систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами , выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>моделей для построения электроэнергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками , выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>компьютерных систем и технологий необходимы для построения моделей электроэнергетических систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками , выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Применять на практике основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;</p>	<p>Демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей, не допускает</p>	<p>Демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей,</p>	<p>В целом демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных</p>	<p>При работе не демонстрирует умения применения на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и</p>

			ошибок.	допускает ряд небольших ошибок.	х цепей, но результат отличается не глубокими и не полными сведениями.	магнитных цепей.
		Управлять автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей;	Демонстрирует умение управлять автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает ряд небольших ошибок.	Демонстрирует слабое умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает много ошибок.	Не сформировано умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает много грубых ошибок.
		Использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, не допускает ошибок.	Показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает	Показывает слабую способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает	Не показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы,

				незначительные ошибки.	ошибки.	допускает грубые ошибки.
		владеть:				
	Навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Успешное и систематическое владение навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	В целом успешное владение навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Имеется минимальный набор навыков, с некоторыми недочетами, формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	
	Навыками исследования и прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании	Успешное и систематическое владение навыками исследования и прогнозирования качественных показателей работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками исследования и прогнозирования	Имеется минимальный набор навыков, с некоторыми недочетами, исследования и прогнозирования	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и исследования и прогнозирования качественных	

		ии при проектировании и электроэнергетических систем	электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем
		Навыками использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем;	Успешное и систематическое владение навыками использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками использования справочных материалов, методов и способов применения справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения	Имеется минимальный набор навыков, с которыми, использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения

				моделей электроэнергетических систем	моделей электроэнергетических систем	моделей электроэнергетических систем
		Навыками использования основными теоретическими понятиями электротехники, законами электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Продемонстрировал высокие навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.	Продемонстрировал навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, допускает незначительные ошибки.	Имеется минимальный набор навыков применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, много ошибок.	Не продемонстрировал базовые навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, допущены грубые ошибки.
		Техникой работы с автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей	Владеет техникой работы с автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	Владеет техникой работы с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, но имеет не полные сведения.	Показал слабое владение правилами и технической работой с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей.	При работе не демонстрирует владение техникой работы с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей.
		Навыками	Демонстри	Демонстр	Продемон	При

		применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.	рует опыт применения математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.	ирует опыт применения математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает незначительные ошибки.	стрировал слабый опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускал много ошибок.	работе не демонстрирует опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.
--	--	---	---	---	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Электрические системы и сети : учебное пособие для вузов / А. В. Лыкин. - М. : Логос, 2007. - 254 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-055-8. - Текст : непосредственный.

2. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46275-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305219> .

3. Липай, Б. Р. Компьютерные модели электромеханических систем. Модели основных компонентов электромеханических систем / Липай Б. Р. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01351-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013519.html>

4. Семакин, И. Г., Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие / И. Г. Семакин, О. Л. Русакова, Е. Л. Тарунин, А. П. Шкарапута. — Москва : КноРус, 2023. — 298 с. — ISBN 978-5-406-10904-5. — URL: <https://book.ru/book/947073>. — Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35 — 750 кВ . — Москва : ЭНАС, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-4248-0135-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104452>.

2. Карапетян, И. Г. Справочник по проектированию электрических сетей : справочник / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под редакцией Д. Л. Файбисовича. — 4-е, изд. — Москва : ЭНАС, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-4248-0049-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104578>.

3. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8987-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186064>.

4. Технические средства диспетчерского и технологического управления : учебная программа для студентов заочной формы обучения по образовательной программе "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / сост. А. Н. Гавриленко. - Казань : КГЭУ, 2017. - 32 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.

5. Программное обеспечение измерительных процессов : лабораторный практикум / О. В. Козелков, И. В. Ломакин. - Казань : КГЭУ, 2017. - 95 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - Текст : электронный.

6. Информационные технологии в электроэнергетике : методические указания по выполнению лабораторных работ / сост.: А. Е. Усачев, Э. Р. Гайфутдинова. - Казань : КГЭУ, 2016. - 55 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - Текст : электронный.

7. Программное обеспечение систем управления : практикум / сост. И. М. Сафаров. - Казань : КГЭУ, 2023. - 28 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru/>. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС Лань	https://ibooks.ru/reading.php?productid=25319
2	LMS MOODLE	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id
3	ЭБС BOOK.RU	https://book.ru/book
4	ЭБС Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/book

5.2.2. Профессиональные базы данных

№ П/П	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/operdata	https://minenergo.gov.ru/operdata
4	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
5	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru
6	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/

5.2.3 Информационно-справочные системы

№ П/П	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

5.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ П/П	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно

4	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
5	MathCAD 14 Full	Программное средство для выполнения разнообразных математических и	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
6	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442
7	Компас-3D V13	Программное обеспечение для	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от
8	Программный комплекс RastrWin	ПО для решения задач по расчету, анализу и	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6. 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
Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Электроэнергетика» Г-212,	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Лабораторные стенды ЭЭ-1-С-К
	Учебная лаборатория «Интеллектуальные системы учета электроэнергии» Г-113	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Лабораторные стенды ЭП-1-С-К Лабораторные стенды «Автоматизированный учет электрической энергии» ПО
	Учебно-исследовательский полигон	Оборудование учебно-исследовательского полигона «Подстанция 110/35/10 кВ» ОПУ с ЗРУ 10кВ «ПС110/35/10» Диспетчерский пункт с телеуправлением
	Учебная лаборатория «Математические задачи электроэнергетики» Б-305	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: макет ТЭЦ

		<p>1. 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.</p> <p>2. 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</p> <p>3. LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Firefox. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно</p>
	<p>Компьютерный класс с выходом в Интернет Г-217</p>	<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>1. 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.</p> <p>2. Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. LabVIEW Professional Development System for Windows, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacherlicense) RUS , договор №CS 08/15 от 25.03.2008, лицензиар - ЗАО "СиСофтКазань", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии -</p>

		<p>бессрочно.</p> <p>7. LabVIEWFullDevelopmentSystem .Windows .NI SoftwareSe, договор №260 от 19.08.2015, лицензиар - ООО "Питер Софт", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>8. Программный комплекс RastrWin, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
	Компьютерный класс Д-726	<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>Видеокамера IPHIKVISIONHiWatchDS-1114, белый с блоком питания</p> <p>Демо-стенд компании Legrand №2013041200070 M10040 Шкаф конденсаторной батареи</p> <p>Мультимедийный проектор EpsonEB-W02, кабель VGA 10MCEMBIRDCC-PPVGA-10</p> <p>Моноблок HibertekT22 21.5 1920x1080, 4 USB 2.0, внешний БП, IntelPentium/клава – 11 комплектов</p> <p>Демо-стенд модульной продукции ООО "Контактор»</p>
	Компьютерный класс Б-113А	<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>1. Windows 10 домашняя для одного языка, тип лицензии - предустановленная, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. 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</p> <p>3. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. Adobe Acrobat. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Виртуальный лабораторный стенд "Солнечная фотоэлектрическая система" (лицензия на 10 ПК)</p>

		<p>6. Программа для ЭВМ PF4Education (25польз.) СПИ 5лет</p> <p>7. ПО Виртуальный учебный комплекс "Устройство и принцип работы мини (микро) ГЭС" (10 польз)</p> <p>8. Виртуальный лабораторный стенд "Аккумуляция энергии" (1 польз)</p>
	Компьютерный класс Б-305А	<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>1. 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.</p> <p>2. 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</p> <p>3. LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Firefox. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>7. Adobe Acrobat. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>8. Виртуальный лабораторный стенд "Солнечная фотоэлектрическая система" (лицензия на 10 ПК)</p> <p>9. Программа для ЭВМ PF4Education (25польз.) СПИ 5лет</p> <p>10. ПО Виртуальный учебный комплекс "Устройство и принцип работы мини (микро) ГЭС" (10 польз)</p> <p>11. Виртуальный лабораторный стенд "Аккумуляция энергии" (1 польз)</p> <p>12. COMSOL Multiphysics, Сетевая лицензия № 9601249 (FNL) для 1</p>
	Компьютерный класс с	28 посадочных мест, моноблок (15 шт),

	выходом в Интернет В-301	<p>мультимедийный проектор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>1. 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.</p> <p>2. OptimizationToolboxAcademicnewProductFrom 10 to 24 GroupLicenses (perLicense) Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно</p>
	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
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-309	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение Системный блок Aquarius (12шт) Проектор «Vivitek» (1 шт), Экран для проектора (1шт), Монитор Aquarius (12 шт)
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
Компьютерный класс с выходом в Интернет Г-217	с	<p>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение</p> <p>1. 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.</p> <p>2. OptimizationToolboxAcademicnewProductFrom 10 to 24 GroupLicenses (perLicense) Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно</p>
Компьютерный класс Д-726		<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>Видеокамера IPHIKVISIONHiWatchDS-1114, белый с блоком питания</p> <p>Демо-стенд компании Legrand №2013041200070 M10040 Шкаф конденсаторной батареи</p> <p>Мультимедийный проектор EpsonEB-W02, кабель VGA 10MCEMBIRDCC-PPVGA-10</p> <p>Моноблок HibertekT22 21.5 1920x1080, 4 USB 2.0, внешний БП, IntelPentium/клава – 11 комплектов</p> <p>Демо-стенд модульной продукции ООО "Контактор»</p>
Компьютерный класс		Специализированная учебная мебель,

	Б-113А	<p>технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 10 домашняя для одного языка, тип лицензии - предустановленная, срок действия лицензии - бессрочно. 2. 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. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 4. Adobe Acrobat. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 5. Виртуальный лабораторный стенд "Солнечная фотоэлектрическая система" (лицензия на 10 ПК) 6. Программа для ЭВМ PF4Education (25польз.) СПИ 5лет 7. ПО Виртуальный учебный комплекс "Устройство и принцип работы мини (микро) ГЭС" (10 польз) 8. Виртуальный лабораторный стенд "Аккумуляирование энергии" (1 польз)
	Компьютерный класс Б-305А	<p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. 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. LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 4. Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

		<p>5. Браузер Firefox. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>7. Adobe Acrobat. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>8. Виртуальный лабораторный стенд "Солнечная фотоэлектрическая система" (лицензия на 10 ПК)</p> <p>9. Программа для ЭВМ PF4Education (25польз.) СПИ 5лет</p> <p>10. ПО Виртуальный учебный комплекс "Устройство и принцип работы мини (микро) ГЭС" (10 польз)</p> <p>11. Виртуальный лабораторный стенд "Аккумуляирование энергии" (1 польз)</p> <p>12. COMSOL Multiphysics, Сетевая лицензия № 9601249 (FNL) для 1</p>
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-301	<p>28 посадочных мест, моноблок (15 шт), мультимедийный проектор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>1. 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.</p> <p>2. OptimizationToolboxAcademicnewProduct From 10 to 24 GroupLicenses (perLicense) Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно</p>
	Компьютерный класс с	28 посадочных мест, моноблок (13 шт),

	выходом в Интернет Д1286	<p>мультимедийный проектор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>1. 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.</p> <p>2. OptimizationToolboxAcademicnewProduct From 10 to 24 GroupLicenses (perLicense) Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>Программный комплекс PSCAD ПО для моделирования переходных электромагнитных процессов</p>
	Учебная лаборатория «Электроэнергетика» Г-212,	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Лабораторные стенды ЭЭ-1-С-К
	Учебная лаборатория «Интеллектуальные системы учета электроэнергии» Г-113	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Лабораторные стенды ЭП-1-С-К Лабораторные стенды «Автоматизированный учет электрической энергии» ПО
	Учебно-исследовательский полигон	Оборудование учебно-исследовательского полигона «Подстанция 110/35/10 кВ» ОПУ с ЗРУ 10кВ «ПС110/35/10» Диспетчерский пункт с телеуправлением
	Учебная лаборатория «Математические задачи электроэнергетики» Б-305	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: макет ТЭЦ <p>1. 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.</p> <p>2. 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</p> <p>3. LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Браузер Firefox. Свободная лицензия, тип</p>

		(вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 6. Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-309	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение Системный блок Aquarius (12шт) Проектор «Vivitek» (1 шт), Экран для проектора (1шт), Монитор Aquarius (12 шт)

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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	3.5	04.04.2024	Заменены лабораторные работы на: - Знакомство с программным комплексом RastrWIN. - Расчет установившегося режима радиальной электрической сети.		
2	5.2.4	04.04.2024	Добавлено ПО: Программный комплекс RastrWin		
3	6	04.04.2024	Добавлено ПО: Программный комплекс RastrWin		

*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**

**Б1.О.11.04 Программное обеспечение и программирование в
профессиональной деятельности**

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности и с учетом основных требований информационной безопасности	знать:				
		общие сведения о системах автоматизированного проектирования и особенностях их использования в профессиональной деятельности	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о классификации, целях, задачах и развитии САПР ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.
		методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР	Уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР систематически сформиро	Уровень знаний методологии проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР в целом успешно сформиро	Минимально допустимый, но неструктурированный уровень знаний методологии проектирования, компонен	Уровень знаний и проектирования, компонентов и видов обеспечения САПР ниже минимал

			ван в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	ван в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	тов и видов обеспечен ия САПР, имеет место много не грубых ошибок.	ьных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.
		системный подход к построению автоматизированного проектирования	Уровень знаний системного подхода к построению автоматизированного проектирования систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний системного подхода к построению автоматизированного проектирования в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний системного подхода к построению автоматизированного проектирования, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний системного подхода к построению автоматизированного проектирования ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.

		ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем	Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о ПО для расчетов и проектирования электротехнических комплексов и систем ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.
		ПО для учета электроэнергии	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для учета электроэнергии, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о ПО для учета электроэнергии ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.

		ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний о ПО для выбора электрооборудования и автоматического управления их режимами и ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки.
уметь:						
		использовать современную классификацию систем автоматизированного проектирования, структуру процесса проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной деятельности, решены все основные задачи с	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной деятельности, решены все	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные умения использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, использовать современную классификацию САПР, структуру процесса проектирования в инженерной

			отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	инженерной деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	деятельности, имеют место грубые ошибки
		использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения системы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме,	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать методологию проектирования, компоненты и виды обеспечения САПР в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки

				но некоторы е с недочета ми	выполнен ы все задания, но не в полном объеме	
	использовать системный принцип построения автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторы е с недочетами	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, решены типовые задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать системный принцип построения САПР в профессиональной деятельности, имеют место грубые ошибки
	рассчитывать и проектировать электротехнические комплексы и системы с помощью современного ПО	Продемонстрированы все основные умения рассчитывать и проектир	Продемонстрированы, в целом, все основные умения рассчиты	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не	При решении стандартных задач не продемонстрированы

			<p>овать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>вать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>систематически правильные, умения рассчитать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>основные умения рассчитывать и проектировать электротехнически комплексные системы с помощью современного ПО, у процесса проектирования в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки</p>
		Использовать ПО для учета электроэнергии	<p>Продемонстрированы все основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнен</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнен</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать ПО для учета электроэнергии, решены типовые задачи с</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать ПО для учета электроэнергии, у процесса проектирования в инженер</p>

			ы все задания в полном объеме	ы все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ной деятельности, имеют место грубые ошибки
	Выбирать и рассчитывать параметры оборудования с помощью современного ПО	Продемонстрированы все основные умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены все основные задачи с грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выбирать и рассчитывать параметры электрооборудования с помощью современного ПО, структур у процесса проектирования в инженерной деятельности, имеют место грубые ошибки
	владеть:					
	навыками формализации	Успешное и	В целом успешное	Имеется минималь	Отсутствие	

		задач различных этапов проектирования с применением современной классификации систем автоматизированного проектирования	систематическое владение навыками формализации и решения нестандартных задач без ошибок и недочетов различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	владение навыками формализации и решения стандартных задач с некоторыми недочетами различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	новый набор навыков формализации и решения стандартных задач с некоторыми недочетами различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР	или фрагментарное владение базовыми навыками и формализации и решения стандартных задач различных этапов технологического проектирования с применением современной классификации САПР, имеют место грубые ошибки
		навыками составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации с применением систем автоматизированного проектирования	Успешное и систематическое владение навыками без ошибок и недочетов составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки и данных для	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками с некоторыми недочетами составления описания проводимых исследований и	Имеется минимальный набор навыков с некоторыми недочетами составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки и данных для	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и составления описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для

			составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием САПР	разрабаты ваемых проектов, подготовк и данных для составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием САПР	составлен ия отчетов, обзоров и другой техническ ой документ ации с применен ием систем автоматиз ированно го проектир ования	составле ния отчетов, обзоров и другой техничес кой документ ации с применен ием САПР, имеют место грубые ошибки
		навыками разработки и оформления проектной документации с применением системного принципа построения автоматизирова нного проектировани я	Успешное и системати ческое владение навыками разработк и и оформлен ия проектно й документ ации без ошибок и недочетов с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	В целом успешное , но содержащ ее отдельны е пробелы владение навыками разработк и и оформлен ия проектно й документ ации с некоторы ми недочета ми с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	Имеется минималь ный набор навыков разработк и и оформлен ия проектно й документ ации с некоторы ми недочета ми с применен ием системног о принципа построен ия и структур ы САПР	Отсутств ие или фрагмент арное владение базовыми навыкам и разработ ки и оформле ния проектно й документ ации с применен ием системно го принципа построен ия и структур ы САПР, имеют место грубые ошибки
		навыками расчета и проектировани	Успешное и системати	В целом успешное , но	Имеется минималь ный	Отсутств ие или

		я электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	ческое владение навыками расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	содержащие отдельные пробелы владения навыками расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	набор навыков расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО	фрагментарное владение базовыми навыкам расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем с помощью современного ПО, имеют место грубые ошибки
		навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Успешное и систематическое владение навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Имеется минимальный набор навыков учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками учета электроэнергии и мониторинга параметров электрооборудования и сетей с помощью современного ПО, имеют место грубые ошибки
		навыками автоматического управления режимами работы	Успешное и систематическое владение	В целом успешное, но содержащее	Имеется минимальный набор навыков	Отсутствие или фрагментарное

		электрооборудования и электроэнергетических систем	навыками автоматического управления режимами работы электрооборудования и электроэнергетических систем	отдельные пробелы владения навыками автоматического управления режимами и работы электрооборудования и электроэнергетических систем	автоматического управления режимами работы электрооборудования и электроэнергетических систем	владение базовыми навыками и автоматического управления режимам и работы электрооборудования и электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---	---	--

ОПК-3 Способен применять соответствующих физико-математических аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	знать:				
		Методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем сформирован в объеме,	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей электроэнергетических систем в целом успешно	Минимально допустимый, но не систематический уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей	Уровень знаний методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий в области разработки и внедрения математических моделей ниже

при решени и профес сионал ьных задач			соответству ющем программе подготовки , без ошибок	сформиро ван в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, имеет место несколько не грубых ошибок	электроэн ергетичес ких систем , имеет место много не грубых ошибок	минимал ьных требован ий, фрагмент арен, имеют место грубые ошибки
	Методологич еские основы прогнозира ниякачествен ных показателей работы электрообору дования, снованные на математическ ом моделирован ии	Уровень знаний методов прогнозиро вания качественн ых показателе й работы электрообо рудования, основанны х на математиче ском моделирова нии систематич ески сформиров ан в объеме, соответству ющем программе подготовки , без ошибок	Уровень знаний методов прогнозир ования качествен ных показател ей работы электрооб орудован ия, основанн ых на математи ческом моделиро вании в целом успешно сформиро ван в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимал ьно допустим ый, но неструкту рированн ый уровень знаний методов прогнозир ованиякач ественны х показател ей работы электрооб орудован ия, основанн ых на математи ческом моделиро вании, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний методов прогнози рованиякач ествен ных показател ей работы электроо борудова ния, основанн ых на математи ческом моделиро вании ниже минимал ьных требован ий, фрагмент арен, имеют место грубые ошибки	
	Методы, способы и требования к процессу моделирован ия	Уровень знаний методов, способов и требований к процессу	Уровень знаний методов, способов и требовани	Минимал ьно допустим ый, но неструкту рированн	Уровень знаний методов, способов и требован	

		электроэнергетических систем	моделирования энергетических систем систематически сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	й к процессу моделирования электроэнергетических систем в целом успешно сформирован в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько не грубых ошибок	ый уровень знаний методов, способов и требований к процессу моделирования электроэнергетических систем, имеет место много не грубых ошибок	ий к процессу моделирования энергетических систем ниже минимальных требований, фрагментарен, имеют место грубые ошибки
		Основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей	Полностью знает основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;	Знает основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;	Слабое знание основных теоретических понятий электротехники, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;	Знание основных теоретических понятий электротехники, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей ниже минимальных требований.
		Структуру автоматизированных информационных систем электроэнергетических	Знает структуру автоматизированных информационных систем	Знает структуру автоматизированных информационных систем	Плохо знает структуру автоматизированных информационных систем	Знания структуры автоматизированных информационных систем

		сетей;	электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	систем энергетических сетей, допускает не грубые ошибки.	ионных систем энергетических сетей, допускает много ошибок.	ционных систем энергетических сетей ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		Классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Знает классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Не полностью знает классификацию методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Допускает много ошибок в классификации методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Допускает грубые ошибки и показывает слабые знания в классификации методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы
		уметь:				
		Использовать современную классификацию, свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании ионных систем энергетических систем	Продемонстрированы все основные умения использовать современную классификацию, свойства, требования к моделям и моделирова	Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать современную классификацию, свойства, требования к	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения использовать современ	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения использовать современную классификацию,

			нию при проектировании энергетических систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ную классификацию, свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, имеют место грубые ошибки	свойства, требования к моделям и моделированию при проектировании энергетических систем, имеют место грубые ошибки
		Использовать методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании энергетических систем	Продемонстрированы все основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектиров	Продемонстрированы, в целом, все основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математи	Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные, умения методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудован	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять методы прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования,

			<p>ании электроэнергетических систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>моделировании при проектировании электроэнергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>ия, снованные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>снованные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы, в целом, все основные, но не систематически правильные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать справочные материалы, методы и способы применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем</p>

			<p>энергетически х систем, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами , выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>моделей для построения электроэнергетических систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками , выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>компьютерных систем и технологий необходимы для построения моделей электроэнергетических систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками , выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Применять на практике основные теоретические понятия электротехники, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей;</p>	<p>Демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей, не допускает</p>	<p>Демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных цепей,</p>	<p>В целом демонстрирует умение применять на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и магнитных</p>	<p>При работе не демонстрирует умения применения на практике основные теоретические понятия электротехника, законы электромагнитного поля и теорию электрических и</p>

			ошибок.	допускает ряд небольших ошибок.	х цепей, но результат отличается не глубокими и не полными сведениями.	магнитных цепей.
		Управлять автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей;	Демонстрирует умение управлять автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает ряд небольших ошибок.	Демонстрирует слабое умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает много ошибок.	Не сформировано умение управлять автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, допускает много грубых ошибок.
		Использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы	Показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, не допускает ошибок.	Показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает	Показывает слабую способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает	Не показывает способность использовать методы математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы,

				незначительные ошибки.	ошибки.	допускает грубые ошибки.
		владеть:				
	Навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Успешное и систематическое владение навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	В целом успешное владение навыками формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Имеется минимальный набор навыков, с некоторыми недочетами, формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и формализации и решения задач различных этапов проектирования электроэнергетических систем с применением современной классификации и требований к моделям и моделированию	
	Навыками исследования и прогнозирования качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании	Успешное и систематическое владение навыками исследования и прогнозирования качественных показателей работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками исследования и прогнозирования	Имеется минимальный набор навыков, с некоторыми недочетами, исследования и прогнозирования	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и исследования и прогнозирования качественных	

		ии при проектировании и электроэнергетических систем	электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	качественных показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем	показателей работы электрооборудования, основанные на математическом моделировании при проектировании электроэнергетических систем
		Навыками использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем;	Успешное и систематическое владение навыками использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения моделей электроэнергетических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками использования справочных материалов, методов и способов применения справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения	Имеется минимальный набор навыков, с которыми, неочетными, использованы справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми навыками и использования справочных материалов, методов и способов применения современных измерительных и компьютерных систем и технологий необходимых для построения

				моделей электроэнергетических систем	моделей электроэнергетических систем	моделей электроэнергетических систем
		Навыками использования основными теоретическими понятиями электротехники, законами электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Продемонстрировал высокие навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.	Продемонстрировал навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, допускает незначительные ошибки.	Имеется минимальный набор навыков применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, много ошибок.	Не продемонстрировал базовые навыки применения основных теоретических понятий электротехника, законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, допущены грубые ошибки.
		Техникой работы с автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей	Владеет техникой работы с автоматизированными информационными системами электроэнергетических сетей, не допускает ошибок.	Владеет техникой работы с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей, но имеет не полные сведения.	Показал слабое владение правилами и технической работой с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей.	При работе не демонстрирует владение техникой работы с автоматизированными информационными системами и электроэнергетических сетей.
		Навыками	Демонстри	Демонстр	Продемон	При

		применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.	рует опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.	ирует опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы, допускает незначительные ошибки.	стрировал слабый опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.	работе не демонстрирует опыт применения методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.
--	--	---	---	---	---	--

3. 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	Описание оценочного средства
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

Тест. Раздел 1. Введение. САПР как организационно-техническая система.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
САПР - это	а) Система автоматизированного проектирования;
	б) Система автоматического проектирования;
	в) Система автономного проектирования;
Описание технологии функционирования САПР?	а) Информационное обеспечение;
	б) Программное обеспечение;
	в) Методическое обеспечение;
Контроль исполнения предписываемых документами действий относится к функциям:	а) Системы управления документооборотом;
	б) Системы управления знаниями;
	в) Системы управления документами;

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;

3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);
4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Что представляет собой программный комплекс RastrWIN?
2. Перечислите управляющие элементы в интерфейсе программного комплекса RastrWIN.

Вопросы к комплексному заданию ТК1 (Собеседование)

1. Определение САПР. Цели и задачи создания САПР. Пути достижения целей.
2. Системный подход к проектированию.
3. Основной общий принцип системного подхода.
4. Состав и структура САПР (САПР нижнего, среднего и верхнего уровня).
5. Для всех подходов к проектированию сложных систем характерны особенности. Перечислите, дайте обобщающую характеристику.
6. Основные понятия системотехники (Система, Элемент, Сложная

система Подсистема, Надсистема).

7. Обслуживающие и проектирующие подсистемы САПР.
8. Компоненты и обеспечение САПР.
9. Содержание технических заданий на проектирование.
10. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.

Для текущего контроля ТК2:

Тест. Раздел 2. Методики процесса проектирования.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Первые системные среды САПР назывались:	а)мониторные системы;
	б)мониторные подсистемы;
	в)мониторные среды;
Последовательность проектных операций и процедур, ведущих к цели проектирования, называется:	а)маршруты проектирования;
	б)пути проектирования;
	в)траектории проектирования;
Какая подсистема САПР предназначена для адаптации к нуждам конкретных пользователей ?	а)CASE
	б)Подсистема пользовательского интерфейса;
	в)PDM

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);

4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Опишите подходы с помощью которых осуществляется нумерация узлов в программном комплексе RastrWIN?
2. Как рассчитываются параметры схемы замещения радиальной электрической сети?

Вопросы к комплексному заданию ТК2(Собеседование)

1. Виды обеспечения САПР
2. Требования к Техническому обеспечению САПР.
3. Требования к Математическому обеспечению САПР. Универсальность.
4. Требования к Математическому обеспечению САПР. Алгоритмическая надёжность.
5. Требования к Математическому обеспечению САПР. Точность.
6. Требования к Математическому обеспечению САПР. Затраты машинного времени.

7. Требования к Математическому обеспечению САПР. Используемая память.

8. Программное, информационное и лингвистическое обеспечение САПР.

9. Компоненты и обеспечение САПР.

10. Методическое, организационное, эргономическое и правовое обеспечение САПР.

Для текущего контроля ТКЗ:

Тест. Раздел 3. Назначение и состав системных сред САПР.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Техническое обеспечение САПР включает в себя:	а) ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование;
	б) оборудование некоторых вспомогательных систем (например, измерительных), поддерживающих проектирование;
	в) все вышеперечисленные;
Какого метода разделения линии передачи данных НЕ СУЩЕСТВУЕТ:	а) временное мультиплексирование;
	б) частотное разделение;
	в) временное разделение;
На прикладном (application) уровне:	а) реализуются функции представления данных (кодирование, форматирование, структурирование);
	б) определяются тип связи (дуплекс или полудуплекс), начало и окончание заданий, последовательность и режим обмена запросами и ответами взаимодействующих партнеров;
	в) определяются и оформляются в сообщения те данные, которые подлежат передаче по сети;

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;

3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);
4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Какой ГОСТ устанавливает основные термины и определения САПР?
2. Какой ГОСТ устанавливает классификацию и обозначения САПР.
3. Что представляют собой одноранговые сети? Область их применения.

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ (Собеседование)

1. Системный подход к проектированию.
2. Основной общий принцип системного подхода.
3. Раскрыть понятие «Структурный подход»
4. Раскрыть понятие «Блочный-иерархический подход»
5. Основные понятия системотехники (Система, Элемент, Сложная система Подсистема, Надсистема).
6. Основные понятия системотехники (Фазовая переменная,

Состояние, Поведение (динамика) системы, Вектор переменных V , Фазовая траектория).

7. Иерархическая структура проектных спецификаций.

8. Системы распределенных вычислений.

9. Информационная безопасность в САПР. Борьба с перехватом сообщений на сетевом уровне.

10. Информационная безопасность в САПР. Борьба с перехватом сообщений на сетевом уровне.

Для промежуточной аттестации:

Недифференцированный зачет по результатам набранных баллов за семестр.

Для текущего контроля ТК4:

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
---	---

Для текущего контроля ТК4:

Тест. Раздел 4. Моделирование при решении инженерных задач

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Фильтр, позволяющий отсеять из всей информации об объекте несущественную информацию – это	а) Формализация б) Пример в) Задача
Искусственно созданный материальный или теоретический образ изучаемого объекта, сохраняющий в разрезе проводимого исследования его наиболее важные свойства – это:	а) временное мультиплексирование; б) частотное разделение; в) временное разделение;
Модели классифицируются:	а) по отраслям знаний; б) по степени оптимизации в) по определенным характеристикам оригинала

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается

сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Описание моделей, входящих в схему виртуальной установки;
2. Заполнить таблицы, приведенные в методических указаниях по выполнению лабораторной работы.

Вопросы к комплексному заданию ТК4 (Собеседование)

1. Необходимость применения моделирования при исследовании технических систем
2. Нужно ли стремиться к абсолютному подобию модели и оригинала ?
3. Дайте определения понятиям «модель», «оригинал», «моделирование»
4. Приведите примеры объектов и их возможных моделей в электроснабжении
5. Каковы основные цели моделирования технических объектов ?
6. Назовите и кратко охарактеризуйте основные этапы моделирования
7. Назовите возможные классификационные признаки моделей
8. Приведите классификацию и дайте примеры идеальных (абстрактных) моделей
9. Приведите классификацию и дайте примеры материальных моделей
10. Охарактеризуйте особенности физического и натурного моделирования, приведите примеры их использования в задачах электроснабжения.

Для текущего контроля ТК5:

Тест. Раздел 5. Математические модели прогнозирования физических процессов.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Общий вид уравнений, составляющих основу большинства распределенных моделей, будет следующим	а) скорость генерации субстанции
	б) поток фазовой переменной
	в) фазовая переменная

$\frac{d\varphi}{dt} = \text{div}\vec{J} + G$ Где φ – это:	
В большинстве технических объектов можно выделить три типа пассивных простейших элементов. Тип L –это:	а) элемент накопления потенциальной энергии.
	б) элементы накопления кинетической энергии.
	в) элемент рассеивания (диссипации) энергии.
Трансформатор, для которого при любых условиях называется	а) замещенным трансформатором;
	б) совершенным трансформатором;
	в) идеальным трансформатором.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны

масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Что обуславливает протекание тока по высоковольтной ЛЭП в режиме холостого хода?
2. Каким образом формируется напряжение в конце линии в режиме холостого хода и чем обусловлено различие значений напряжения по концам ЛЭП?
3. Почему высоковольтную ЛЭП нельзя отключать разъединителем даже в режиме холостого хода?
4. К чему может привести различие значений напряжения по концам ЛЭП?

Вопросы к комплексному заданию ТК5 (Собеседование)

1. Общая характеристика методов решения уравнений установившихся режимов электрических систем.
2. Моделирование и методы решения уравнений узловых напряжений.
3. Решение уравнений узловых напряжений методом Ньютона.
4. Расчет параметров установившегося электрического режима.
5. Сходимость, существование и неоднородность решения уравнений установившегося режима.
6. Неоднозначность и единственность решения уравнений узловых напряжений.
7. Расчет установившегося режима на ЭВМ.

8. Постановка и характеристика задач по определению параметров электрической системы.

9. Общая характеристика проблемы расчета, анализа и снижения потерь электроэнергии.

10. Метод характерных суточных режимов.

Для текущего контроля ТК6:

Тест. Раздел 6. Математические модели элементов электроэнергетических систем

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Общий вид уравнений, составляющих основу большинства распределенных моделей, будет следующим $\frac{d\varphi}{dt} = \text{div}\vec{J} + G$ Где φ – это:	а) скорость генерации субстанции
	б) поток фазовой переменной
	в) фазовая переменная
В большинстве технических объектов можно выделить три типа пассивных простейших элементов. Тип L – это:	а) элемент накопления потенциальной энергии.
	б) элементы накопления кинетической энергии.
	в) элемент рассеивания (диссипации) энергии.
Трансформатор, для которого при любых условиях называется	а) замещенным трансформатором;
	б) совершенным трансформатором;
	в) идеальным трансформатором.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент

группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Каким образом формируется напряжение в конце линии в режиме работы под нагрузкой?
2. Как строится векторная диаграмма токов и напряжений ЛЭП в режиме нагрузки?

3. Каково влияние распределенной емкости на режим токов и напряжений в нагрузочном режиме работы ЛЭП?
4. В чем отличие распределительных и питающих сетей?
5. Какие параметры характеризуют трехфазные трансформаторы?
6. Каким образом можно создать подсистему в MathLAB?
7. Какой нормативный документ регламентирует показатели качества электрической энергии?
8. Что понимается под установившимся отклонением напряжения и какие нормированные значения для него установлены?
9. Чем могут быть обусловлены отклонения напряжения в электрических сетях?
10. Какие факторы определяют диапазон допустимых отклонений напряжения и для какой точки распределительной сети его рассчитывают.

Вопросы к комплексному заданию ТК6 (Собеседование)

1. Математические модели простейших элементов электротехнических устройств.
2. Математическая модель резистора в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
3. Математическая модель индуктивности в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
4. Математическая модель емкости в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
5. Математические модели источников питания систем электроснабжения и какие существуют особенности их моделирования.
6. Математическая модель двигателей для учета подпитки места короткого замыкания.
7. Как моделируются элементы электрических сетей при расчете рабочих режимов систем электроснабжения ?
8. Математическая модель силового трансформатора.
9. Математическая модель линии электропередач.
10. Основные методы моделирования электрических нагрузок, их достоинства и недостатки.

Для промежуточной аттестации:

Недифференцированный зачет по результатам набранных баллов за семестр.

Для текущего контроля ТК7:

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
--	---

и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
--	--

Для текущего контроля ТК7:

Тест. Раздел 7. Моделирование при решении инженерных задач

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Сопrotивления, входящие в схему замещения электрической системы, которая представляет собой линейную электрическую цепь при расчетах ее установившихся режимов обычно принимаются:	а) переменными
	б) постоянными
	в) не зависящими от токов и напряжений
	г) зависящими от токов и напряжений
Установившиеся режимы электрической системы могут описываться ...	а) линейными уравнениями
	б) нелинейными уравнениями
	в) нелинейными и линейными уравнениями
	г) постоянными величинами
Если схема электрической цепи содержит контуры, то она называется:	а) комбинированной
	б) нелинейной
	в) замкнутой
	г) разомкнутой

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;

3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Описание способов задания исходных данных;
2. Что представляет собой пользовательские функции рабочего листа и VBA?
3. Заполнить таблицы, приведенные в методических указаниях по выполнению лабораторной работы.

Вопросы к комплексному заданию ТК7 (Собеседование)

1. Обзор расчетных задач современной электроэнергетики.
2. Формулировка расчетной задачи.

3. Определение методов математического моделирования установившихся режимов работы электроэнергетической системы.
4. Алгоритм составления первой и второй матрицы инцидентов по исходному графу.
5. Формирование уравнений установившегося режима.
6. Запись основных уравнений и алгоритмов их решения.
7. Правила определения элементов матрицы контурных сопротивлений

Для текущего контроля ТК8:

Тест. Раздел 8. Математические модели прогнозирования физических процессов.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Состояние системы в любой момент времени или на некотором интервале времени называется:	а) Устойчивостью
	б) Режимом
	в) Провалом напряжения
	г) Схемой замещения
Что из перечисленного не является методом моделирования при решении задач электроэнергетики при эксплуатации объектов энергетики?	а) Итерационное моделирование
	б) Математический моделирование.
	в) Численное решение
	г) Схемой замещения
Номера строк второй матрицы инцидентов соответствуют:	а) количеству ребер графа
	б) количеству независимых контуров графа
	в) количеству узлов графа
	г) сумме количества вершин и ребер графа

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Каким графом является схема замещения?
2. Какие действия нужно произвести для получения матрицы N на основе разбиения матрицы M ?
3. Каким образом можно использовать программу Mathcad для решения уравнений установившегося режима?
3. Как составляется обобщенное уравнения состояния системы?

4. Какие методы относятся к итерационным?

Вопросы к комплексному заданию ТК8 (Собеседование)

1. Классификация методов для решения уравнений установившихся режимов.
2. Алгоритм решения уравнений методом Гаусса–Зейделя.
3. Алгоритм решения уравнений методом Ньютона–Рафсона.
4. Решение нелинейных уравнений для установившегося режима работы сети итерационными методами
5. Метод Гаусса-Зейделя.
6. Метод Ньютона-Рафсона.
7. Расчет параметров установившегося режима методом контурных токов.
8. Расчет параметров установившегося режима методом узловых напряжений.
8. Как обеспечить сходимость итерационного процесса?

Для текущего контроля ТК9:

Тест. Раздел 9. Математические модели элементов электроэнергетических систем

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
К какому типу устойчивости относится поведение системы при относительно малых, медленно происходящих изменениях параметров?	а) Динамическая
	б) Статическая
	в) Результирующая
	г) Суммарная
Процесс выбора наилучшего варианта из множества возможных или процесс приведения системы в наилучшее состояние –это :	а) Устойчивость
	б) Оптимизация
	в) Функциональность
	г) Детерминирование
Поиск таких значений параметров, при которых целевая функция достигла бы своего экстремального значения и при этом не нарушались бы заданные	а) Цель оптимизации
	б) Задачи оптимизации
	в) Актуальность оптимизации
	г) Критерии оптимизации

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Моделируемая схема;
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные

вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Каким образом формируется таблица Раussa для определения устойчивости?
2. Какие виды устойчивости электроэнергетических систем существуют?
3. Как определить устойчивость системы согласно критерию Гурвица?

Вопросы к комплексному заданию ТК9 (Собеседование)

1. Понятие оптимальности.
2. Математическая модель оптимизационной задачи.
3. Методы реализации моделей.
4. Метод дифференциального исчисления.
5. Метод динамического программирования.
6. Градиентные методы.
7. Поисковые и прямые методы расчета статической устойчивости.
8. Применение поисковых и прямых методов расчета параметров статической устойчивости.
9. Критерии устойчивости.
10. Метод Гурвица.
11. Метод Рауса.
12. Метод Михайлова.
13. Метод D-разбиения

Для промежуточной аттестации:

Недифференцированный зачет по результатам набранных баллов за семестр.

Для текущего контроля ТК10:

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Тест. Раздел 10. ПО для расчета и проектирования электротехнических комплексов и систем и режимов электрических сетей.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Метод расчета установившегося режима с помощью матрицы узловых сопротивлений называется	методом Гаусса
	методом Ньютона
	методом Ньютона-Рафсона
	методом Монте-Карло V1
Если схема электрической цепи содержит контуры, то она называется	комбинированной
	нелинейной
	замкнутой
	разомкнутой
Узлом электрической цепи называется	точка соединения двух и более ветвей
	любая часть графа
	среди приведенных вариантов ответа правильного нет
	точка соединения двух и более элементов

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);
4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и

его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Дайте определение понятию «итерационные методы расчета»
2. Что значит рассчитать режим электрической сети.

Для текущего контроля ТК11(Собеседование)

Тест. Раздел 11. Интеллектуальные системы учета электроэнергии.

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Конфигурацию схемы замещения электрической системы можно отобразить в виде:	Графа
	Алгоритма
	Программы
	Контура
Граф является направленным, если:	его ребра имеют фиксированные направления
	в нем можно выбрать путь, соединяющий любые две вершины
	среди приведенных вариантов ответа правильного нет
	его ребра имеют фиксированные направления
Графом называется –	множество вершин (узлов) и ребер (ветвей), соединяющих

	некоторые (или все) пары вершин
	участок цепи, образованный последовательным соединением ветвей, так что начало первой ветви совпадает с концом последней
	среди приведенных вариантов ответа правильного нет
	множество вершин (узлов) и ребер (ветвей), соединяющих некоторые (или все) пары вершин

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);
4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных

листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Какие значения могут принимать члены матрицы соединения узлов и ветвей.
2. Опишите блок исходных данных, необходимый для расчета режима участка сети итерационным методом.

Для текущего контроля ТК12(Собеседование)

Тест. Раздел 12. Управление режимами электротехнических комплексов и систем. Интеллектуальные сети

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Схема замещения электрической системы обычно является	связанным текстом
	несвязанным графом
	несвязанным текстом
	связанным графом
Первой матрицей инцидентий называется	матрица соединений ветвей в узлах
	матрица соединений ветвей в независимые контуры
	среди приведенных вариантов ответа правильного нет
	обратная матрица
Второй матрицей инцидентий называется	матрица соединений ветвей в независимые контуры
	матрица соединений ветвей в узлах
	среди приведенных вариантов ответа правильного нет
	диагональная матрица

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Требования к оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики);
4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Вопросы по лабораторным работам

1. Какие значения могут принимать члены матрицы соединения узлов и ветвей.
2. Опишите блок исходных данных, необходимый для расчета режима участка сети итерационным методом.

Для промежуточной аттестации

Недифференцированный зачет по результатам набранных баллов за семестр.