

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Пионкевич Владимир Андреевич Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Шакиров Владислав Альбертович Дата подписания: 18.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Арсентьев Олег Васильевич Дата подписания: 04.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Цифровые технологии в энергетике» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКО-1 Готовность к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПКО-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКО-1.1	Анализирует научно-техническую информацию, использует цифровые и информационные технологии для подготовки математических моделей с целью выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать Методы математического моделирования в энергетике и алгоритмы работы с современными интеллектуальными электрическими устройствами Уметь Создавать и настраивать математические модели электрических устройств и физические модели систем на основе современного интеллектуального электрооборудования Владеть Навыками работы в современных программных комплексах и с современными интеллектуальными электрическими устройствами

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Цифровые технологии в энергетике» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Физика», «Теоретические основы электротехники»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационно-измерительная техника», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Микропроцессорные средства и системы», «Моделирование оборудования электроустановок», «Прикладные задачи в электротехнике и энергетике», «Программное управление в электротехнических и энергетических системах», «Проектная деятельность», «Промышленная электроника в электроустановках», «Силовая электроника», «Системы автоматического регулирования», «Системы автоматического управления», «Системы промышленной автоматизации», «Системы управления электро- и энергоустановками», «Частотно-регулируемый электропривод», «Электрический привод»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
лекции	6	6
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Понятие о прикладных программных комплексах для решения задач в энергетике	1	2			1	2	2, 3	12	Отчет по лабораторной работе
2	Математическое моделирование различных систем в энергетике на основе блоков	2	2			2	2	2, 3	15	Отчет по лабораторной работе
3	Математическое моделирование систем электроснабжения, электроприводов, электрических станций и электроэнергетических систем	3	2			3	2	1, 2, 3	65	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								4	Зачет, Курсовая работа
	Всего		6				6		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Понятие о прикладных программных комплексах для решения задач в энергетике	Рассмотрен пользовательский интерфейс, диалоговые окна, настройки, архитектура и пр. различных программных комплексов для решения задач в энергетике
2	Математическое моделирование различных систем в энергетике на основе блоков	Рассмотрен процесс разработки моделей различных систем в энергетике на основе блоков: создание модели, работа с блоками, форматирование и копирование блоков, настройки решателя обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)
3	Математическое моделирование систем электроснабжения, электроприводов, электрических станций и электроэнергетических систем	Рассмотрены принципы разработки моделей систем электроснабжения, электроприводов, электрических станций и электроэнергетических систем. Проведение исследований и расчетов на основе разработанных моделей. Обработка итоговых осциллограмм режимов работы электрооборудования и параметров режимов работы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий**Учебный год № 2**

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение задач в энергетике с помощью современных программных комплексов	2
2	Разработка моделей различных систем в энергетике на основе блоков	2
3	Математическое моделирование систем электроснабжения, электроприводов, электрических станций и электроэнергетических систем	2

4.5 Самостоятельная работа**Учебный год № 2**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	50
2	Подготовка к зачёту	12
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, деловая игра, кейс-технология, лекция с ошибками, мозговой штурм, видеоконференция, вебинар, тренинг, проект

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

1. Новые информационные технологии в энергетике [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы / Иркут. гос. техн. ун-т, 2013. - 18 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Пионкевич В. А. Цифровые технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах Scilab/Xcos : учебное пособие / В. А. Пионкевич, В. В. Фурсов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2023. – 97 с.
2. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 90 с.
3. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 48 с.
4. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 136 с.
5. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246 с.
6. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018.
7. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Пионкевич В. А. Цифровые технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах Scilab/Xcos : учебное пособие / В. А. Пионкевич, В. В. Фурсов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2023. – 97 с.
2. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 90 с.
3. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 48 с.
4. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 136 с.
5. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246 с.
6. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018.
7. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет по лабораторной работе в формате docx выгружается в соответствующее задание ЭОР по данной дисциплине в системе Moodle ИрННТУ. В отчете должно содержаться выполненное задание из ЭОР по данной теме в системе Moodle. Требования по оформлению находятся в действующем СТО ИрННТУ, доступном на сайте университета или в ЭОС.

Критерии оценивания.

Отчет засчитывается при получении баллов в системе Moodle от 3 до 5. Оценка до 3 баллов - отчет не засчитывается, необходима повторная сдача отчета с доработкой ошибок (преподаватель указывает на ошибки в текстовом комментарии в ЭОС)

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКО-1.1	Знать: методы математического моделирования в энергетике и алгоритмы работы с современными интеллектуальными электрическими устройствами Уметь: создавать и настраивать математические модели электрических устройств и физические модели систем на основе современного интеллектуального электрооборудования Владеть: навыками работы в современных программных комплексах и с современными интеллектуальными электрическими устройствами	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий и/или лабораторных работ, курсовой работы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподавателем разрабатывается база данных вопросов (не менее 50 вопросов) и вариантов ответа (минимум 4 варианта ответа на каждый вопрос). Тестирование проводится с использованием ПК в соответствии со списочным составом студентов. На выполнение теста отводится два академических часа. По итогам теста формируется итоговая ведомость. При не выполнении критерия оценивания студент пересдает тест (пересдача допускается не более 3 раз).

Пример задания:

Выберите корректные методы разработки математических моделей:

1. Программирование в оболочке прикладной программы
2. Разработка S-модели
3. Разработка SPS-модели
4. SimScape.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Пять неправильных ответов	Более пяти неправильных ответов

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсовой работы проходит в формате собеседования со студентом. К защите курсовой работы допускаются обучающиеся, которые выполнили все лабораторные работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата повторной защиты работы, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

Пример задания:

Расскажите о процедуре расчета тока трехфазного короткого замыкания с применением современных прикладных программ.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Расчеты параметров элементов схем выполнены корректно с указанием результата и единиц измерения; модели блоков настроены	Расчеты параметров элементов схем выполнены корректно с указанием результата и единиц измерения; модели блоков настроены	Расчеты параметров элементов схем выполнены корректно; модели блоков настроены некорректно и итоговые осциллограммы не соответствуют моделируемому	Расчеты параметров элементов схем выполнены некорректно; модели блоков настроены некорректно и итоговые осциллограммы не соответствуют моделируемому

корректно и итоговые осциллограммы соответствуют моделируемому режиму работы сети; присутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan. Титульный лист и задание заполнены корректно и оформлены в соответствии с образцом по СТО ИрНИТУ; в работе присутствуют: содержание, введение, заключение и список используемых источников и они оформлены по СТО ИрНИТУ; текст ПЗ оформлен по требованиям СТО ИрНИТУ (шрифт, формулы, таблицы, форматирование и пр.); осциллограммы корректно оформлены и присутствует электрическая схема для задачи 3, выполненная в sPlan. Кол-во решённых задач - 5	частично корректно и итоговые осциллограммы частично соответствуют моделируемому режиму работы сети; отсутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan. Титульный лист и задание заполнены корректно и оформлены в соответствии с образцом по СТО ИрНИТУ; в работе присутствуют: содержание, введение, заключение и список используемых источников и они оформлены по СТО ИрНИТУ; текст ПЗ оформлен по требованиям СТО ИрНИТУ (шрифт, формулы, таблицы, форматирование и пр.); осциллограммы корректно оформлены; отсутствует электрическая схема для задачи 3, выполненная в sPlan. Кол-во решённых задач - 4	режиму работы сети; отсутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan. Титульный лист и задание заполнены корректно и оформлены в соответствии с образцом по СТО ИрНИТУ; в работе присутствуют: содержание, введение, заключение и список используемых источников и они оформлены по СТО ИрНИТУ; текст ПЗ не оформлен по требованиям СТО ИрНИТУ (шрифт, формулы, таблицы, форматирование и пр.); осциллограммы некорректно оформлены; отсутствует электрическая схема для задачи 3, выполненная в sPlan. Кол-во решённых задач - 3	режиму работы сети; отсутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan. Титульный лист и задание заполнены некорректно или отсутствуют или не оформлены в соответствии с образцом по СТО ИрНИТУ; в работе отсутствуют: содержание, введение, заключение и список используемых источников и они оформлены не по СТО ИрНИТУ; текст ПЗ не оформлен по требованиям СТО ИрНИТУ (шрифт, формулы, таблицы, форматирование и пр.); осциллограммы некорректно оформлены; отсутствует электрическая схема для задачи 3, выполненная в sPlan. Кол-во решённых задач - менее 3
--	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117.
2. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246.
3. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 136.
4. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 163.
5. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Графический редактор AutoCAD для электротехнического проектирования. Базовый уровень : учебное пособие для самостоятельной работы студентов вузов всех форм обучения / В. А. Пионкевич, 2019. - 120.
6. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Информационное моделирование систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 131.
7. Пионкевич В. А. Технологии информационного моделирования для проектирования, строительства и эксплуатации энергетической инфраструктуры различных объектов и отраслей промышленности : монография / В. А. Пионкевич, 2020. - 173.
8. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 90.
9. Пузанов И. А. Информационное моделирование объектов энергетики : монография / И. А. Пузанов, Д. А. Серёдкин, В. А. Пионкевич, 2022. - 168.
10. Пионкевич В. А. Цифровые технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах Scilab/Xcos : учебное пособие / В. А. Пионкевич, В. В. Фурсов, 2023. - 97.
11. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование электрооборудования : учебное пособие / В. А. Пионкевич, Д. А. Серёдкин, И. А. Пузанов, 2023. - 94 с.
12. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование в сфере промышленного и гражданского строительства : учебное пособие / В. А. Пионкевич, И. А. Пузанов, Д. А. Серёдкин, 2023. - 90 с.
13. Пионкевич В. А. Компьютерные, сетевые и информационные технологии. Основы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2023. - 96.
14. Новые информационные технологии в энергетике : методические указания по выполнению курсовой работы / Иркут. гос. техн. ун-т, 2013. - 18.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : монография / В. А. Пионкевич, 2016. - 264.

2. Новожилов М. А. Малая гидроэнергетика для электроснабжения удаленных потребителей в современных условиях : монография / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 167.
3. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 301.
4. Пионкевич В. А. Цифровая и микропроцессорная техника : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 357.
5. Пионкевич В. А. Основы технологии информационного моделирования для проектирования, строительства и эксплуатации объектов энергетики и смежных отраслей промышленности : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 151.
6. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования осветительных установок : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 177.
7. Пионкевич В. А. Моделирование систем электроснабжения в пакетах Simulink и SimPowerSystems : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 168.
8. Полякова Н. В. Новые информационные технологии в энергетике. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии в системах электроснабжения : учебное пособие / Н. В. Полякова, В. А. Пионкевич, 2020. - 87.
9. Вязников А. М. Новые информационные технологии в энергетике. Топливные элементы в системах электроснабжения : учебное пособие / А. М. Вязников, А. С. Кобылкин, В. А. Пионкевич, 2020. - 97.
10. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Микропроцессорные релейные защиты : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 103.
11. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич, 2021. - 48.
12. Линейцева К. В. Моделирование электротехнических устройств и процессов в комплексах MATLAB и ELCUT : монография / К. В. Линейцева, М. В. Пестряков, В. А. Пионкевич, 2022. - 180.
13. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : монография / В. А. Пионкевич, 2022. - 240.
14. Беляев Р. Н. Компьютерные сетевые и информационные технологии. Моделирование систем электроснабжения в MATLAB/Simulink : учебное пособие / Р. Н. Беляев, П. Г. Рябов, В. А. Пионкевич, 2022. - 106.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. MathWorks_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)_511547_eng
2. SiminTech Academic Classroom
3. NanoCAD для учебного процесса

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс на 20 ПК с проектором для ПК преподавателя