

**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

---

Электрические станции

---

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: Федосов Денис  
Сергеевич  
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	<b>Знать</b> Методы математического моделирования в энергетике и алгоритмы работы с современными интеллектуальными электрическими устройствами <b>Уметь</b> Создавать и настраивать математические модели электрических устройств и физические модели систем на основе современного интеллектуального электрооборудования <b>Владеть</b> 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», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационно-измерительная техника», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Проектная деятельность», «Математические задачи электроэнергетики», «Общая энергетика», «Основы проектной деятельности», «Прикладная физика в электроэнергетике», «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами в ЭЭС», «Автоматика электрических станций и систем», «Качество электроэнергии в ЭЭС», «Нетрадиционные источники электроэнергии», «Основы теории автоматического управления», «Проектирование и конструирование электрической части станций и подстанций», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Теоретические основы электротехники», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»,

«Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах»,  
«Электроника», «Электроснабжение», «Энергетические установки»

### 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 : ИРНТУ, 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 : ИРНТУ, 2021. – 90 с.
3. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНТУ, 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 : ИРНТУ, 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 : ИРНТУ, 2021. – 90 с.
3. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич. – Иркутск : ИРНТУ, 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**

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

## 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. SimScapе.

#### 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	Расчеты параметров элементов схем	Расчеты параметров элементов схем выполнены	Расчеты параметров элементов схем выполнены

<p>выполнены корректно с указанием результата и единиц измерения; модели блоков настроены корректно и итоговые осциллограммы соответствуют моделируемому режиму работы сети; присутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan.</p> <p>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.</p>	<p>выполнены корректно с указанием результата и единиц измерения; модели блоков настроены частично корректно и итоговые осциллограммы соответствуют моделируемому режиму работы сети; отсутствует zip-архив с моделями, файл схемы для задачи 3 в программе sPlan.</p> <p>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</p>	<p>корректно; модели блоков настроены некорректно и итоговые осциллограммы не 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 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</p>	<p>некорректно; модели блоков настроены некорректно и итоговые осциллограммы не соответствуют моделируемому 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</p>
--	--	--	---

Кол-во решённых задач - 5	3, выполненная в sPlan. Кол-во решённых задач - 4		
---------------------------	--	--	--

## 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