

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

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Пионкевич Владимир Андреевич Дата подписания: 04.06.2025

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

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Сулов Константин Витальевич 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 «Автоматизированные системы управления систем электроснабжения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-1 Способность к оформлению и представлению результатов выполненной научно-исследовательской работы в области профессиональной деятельности	ПКР-1.2
ПКС-1 Способность анализировать и принимать технические решения по проектированию, перевооружению и реконструкции систем электроснабжения	ПКС-1.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.9	Демонстрирует знания проектирования автоматизированных систем электроснабжения	Знать Методы проектирования и моделирования автоматизированных систем управления в энергетике и алгоритмы работы с современными программными комплексами для проектирования автоматизированных систем управления на основе интеллектуальных электрических устройств Уметь Проектировать и моделировать автоматизированные системы управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования Владеть Навыками работы с проектами и моделями автоматизированных систем управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования и интеллектуальными электрическими устройствами
ПКР-1.2	Демонстрирует знания правил построения автоматизированных системы управления системами электроснабжения	Знать Методы построения автоматизированных систем управления в энергетике и алгоритмы работы с современными интеллектуальными электрическими устройствами

		Уметь Создавать и настраивать автоматизированные системы управления на основе современного интеллектуального электрооборудования Владеть Навыками работы с автоматизированными системами управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования и с современными интеллектуальными электрическими устройствами
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления систем электроснабжения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика», «Цифровые технологии в энергетике», «Информационно-измерительная техника», «Информационные технологии», «Теоретические основы электротехники», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Электрический привод»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интеллектуальные системы электроснабжения», «Основы проектной деятельности», «Основы электроснабжения», «Проектирование систем электроснабжения урбанизированных территорий», «Проектирование электроустановок подстанций», «Релейная защита систем электроснабжения», «Силовая электроника», «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения», «Системы электроснабжения», «Электротехнологические установки», «Электроэнергетические системы и сети»

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 № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен
---	-----------	--	---------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ 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	Микроконтроллеры, микрокомпьютеры и датчики для решения задач в энергетике	1	2					1	12	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						12	

Учебный год № 5

№ 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
2	Мобильные роботы и робототехника в энергетике	2		2						Отчет по лаборатор ной работе
3	Технологии Интернета вещей (IoT)	3		3						Отчет по лаборатор ной работе
4	Технологии автоматического управления возобновляемыми источниками энергии	4		4	1			1	11	
5	Технологии умного дома и умного производства и их применение в энергетике	5		5	1			1	11	Отчет по лаборатор ной работе
6	Умные устройства в энергетике и системах электроснабжени я	6	1	6	1			1	11	Отчет по лаборатор ной работе
7	Технологии виртуальной	7		7				1	10	Отчет по лаборатор

	реальности VR и FPV для дистанционного управления в энергетике									ной работе
8	Проектирование, моделирование и монтаж автоматизированных систем управления	8		8				1	10	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		1		3				62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Микроконтроллеры, микрокомпьютеры и датчики для решения задач в энергетике	Микроконтроллеры, микрокомпьютеры и датчики для решения задач в энергетике. Датчики тока, напряжения, частоты вращения и пр. Программирование, подключение и измерение основных параметров в энергетике.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
2	Мобильные роботы и робототехника в энергетике	Классификация роботов и основные направления их применения в энергетике. Основные составляющие робота: электропривод, сервопривод, двигатели, программируемый контроллер, датчики, системы управления двигателем и пр.
3	Технологии Интернета вещей (IoT)	Основы технологии. Микроконтроллерные платформы для ее реализации, датчики, модули для организации беспроводного соединения, применение в энергетике и пр.
4	Технологии автоматического управления возобновляемыми источниками энергии	Основная информация по ВИЭ. Структура и подключение солнечных панелей и роботы на их основе. Накопители электрической энергии и подключение контроллера их заряда, совместное использование ВИЭ в составе изолированных систем электроснабжения, в том числе с МРРТ-контроллерами заряда. Солнечный трекер для обеспечения максимальной выработки электрической энергии с помощью солнечных панелей. Применение солнечных панелей для электроснабжения объектов сельского хозяйства. Метеостанция на основе солнечных панелей, и ее применение в энергетике для анализа параметров электрооборудования.
5	Технологии умного	Технологии умного дома на базе различных

	дома и умного производства и их применение в энергетике	платформ: Arduino, системы на базе протокола ZigBee, протокол KNX. Датчики умного дома. Проектирование умного дома. Технологии умного производства, сортировка изделий на базе различных датчиков и электрического привода.
6	Умные устройства в энергетике и системах электроснабжения	Преобразователи частоты. Реле времени и астрономические реле времени. Инфракрасные датчики движения. Автоматические переключатели фаз (реле контроля фаз). Умные выключатели WiFi с учетом электрической энергии. Мультиметры на DIN рейку навесных распределительных щитов. Реле с пультом ДУ для управления освещением. Фотореле. Умные розетки с дистанционным управлением. Твердотельные полупроводниковые реле для управления мощными нагрузками. Реле контроля переменного тока РТ-40У. Цифровые вольтметры, амперметры и ваттметры для измерения напряжений, токов и потребляемой мощности в системах электроснабжения. Реле контроля напряжения с защитой от перегрузки по току. Устройства управления резервным питанием (АВР). Реле контроля уровня жидкости с датчиками. Соленоиды-электромагнитные клапаны постоянного тока для решения задач в энергетике. Терморегуляторы (термостаты) электронные для решения задач в энергетике. Индикаторы и оповещатели светозвуковые для реализации систем автоматического управления. Датчики приближения индуктивные для систем автоматики. Бесконтактные ИК выключатели и выключатели с управлением по WiFi для коммутации осветительных нагрузок.
7	Технологии виртуальной реальности VR и FPV для дистанционного управления в энергетике	Основы VR и FPV. Различные шлемы VR: Meta Quest и Pico. Приложения для разработки VR моделей в энергетике. FPV-очки для дистанционного управления роботами с помощью трансляции сигнала с видеокамеры.
8	Проектирование, моделирование и монтаж автоматизированных систем управления	Программное обеспечение для проектирования и моделирования АСУ. Приспособления и инструменты для монтажа проводников и устройств систем управления в энергетике. Пресс-клещи для опрессовки коннекторов. Стриппер автоматический многофункциональный (клещи для снятия изоляции проводников).

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Микроконтроллеры, микрокомпьютеры и датчики для решения задач в энергетике	1
2	Мобильные роботы и робототехника в энергетике	0
3	Технологии Интернета вещей (IoT)	0
4	Технологии автоматического управления возобновляемыми источниками энергии	1
5	Технологии умного дома и умного производства и их применение в энергетике	1
6	Умные устройства в энергетике и системах электроснабжения	1
7	Технологии виртуальной реальности VR и FPV для дистанционного управления в энергетике	0
8	Проектирование, моделирование и монтаж автоматизированных систем управления	0

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	53

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 лабораторным работам:

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.

5.1.2 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 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет по лабораторной работе в формате docx выгружается в соответствующее задание ЭОР по данной дисциплине в системе Moodle ИРНИТУ. В отчете должно содержаться выполненное задание из ЭОР по данной теме в системе Moodle. Требования по оформлению находятся в действующем СТО ИРНИТУ, 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)

6.1.2 учебный год 5 | 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
ПКС-1.9	Знать: методы проектирования и моделирования автоматизированных систем управления в энергетике и алгоритмы работы с современными программными комплексами для проектирования автоматизированных систем управления на основе интеллектуальных электрических устройств Уметь: проектировать и моделировать автоматизированные системы управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования Владеть: навыками работы с проектами и моделями автоматизированных систем управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования и интеллектуальными электрическими устройствами	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий и/или лабораторных работ
ПКР-1.2	Знать: методы построения автоматизированных систем управления в энергетике и алгоритмы работы с современными интеллектуальными электрическими устройствами Уметь: создавать и настраивать автоматизированные системы управления на основе современного	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий и/или лабораторных работ

	интеллектуального электрооборудования Владеть: навыками работы с автоматизированными системами управления в энергетике на основе современного интеллектуального электрооборудования и с современными интеллектуальными электрическими устройствами	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена 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

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов от 45 до 50	Количество правильных ответов от 35 до 45	Количество правильных ответов от 25 до 35	Количество правильных ответов до 25

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. 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. Моделирование систем электроснабжения в пакетах Simulink и SimPowerSystems : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 168.
6. 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.
7. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич, 2021. - 48.
8. Пионкевич В. А. Системы автоматического управления асинхронными генераторами : монография / В. А. Пионкевич, 2022
9. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : монография / В. А. Пионкевич, 2022. - 240.
10. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование полупроводниковых элементов силовых преобразователей : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2022. - 94.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Пионкевич В. А. Исследование систем автоматического управления режимами асинхронных генераторных комплексов : монография / В. А. Пионкевич, 2014. - 143.
2. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 136.
3. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : монография / В. А. Пионкевич, 2016. - 264.
4. Новожилов М. А. Малая гидроэнергетика для электроснабжения удаленных потребителей в современных условиях : монография / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 167.
5. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 163.
6. 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.
7. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования осветительных установок : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 177.
8. 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.

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 24 Платформа для учебного процесса

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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