Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные системы в электроэнергетике: новые решения и технологии

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Цифровые технологии в электроэнергетике (на английском языке)

Курс: 3, семестр : 6

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	35
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	14
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	7
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	3
11	Самостоятельная работа, час.	109
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Фролов М. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПР Способен принимать решения по управлению технологическим режимом работы объектов электроэнергетических систем
	ПК-4.В/ПР. 1 Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий
	ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования
	ПК-4.В/ПР. 4 Демонстрирует способность принятия решений по техническому перевооружению и реконструкции электроэнергетических систем с цифровыми устройствами

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	
Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	
Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 1 Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	
Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 4 Демонстрирует способность принятия решений по техническому перевооружению и реконструкции электроэнергетических систем с цифровыми устройствами	
Демонстрирует способность принятия решений по техническому перевооружению и реконструкции электроэнергетических систем с цифровыми устройствами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Интеллектуализации электроэнергетики					
1. Роль энергетики в достижении целей устойчивого развития	0,2	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2	Лекция
2. Энергетический переход на новых организационно-технологиче ский уклад	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 1	Лекция
3. Особенности, присущие электроэнергетике	1	0	1	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2,ПК-4.В/ПР .1	Лекция
Дидактическая единица: Использованиеи IT-технологий в электроэнергетике					
4. Системный подход в энергетике	0,4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 1,ПК-4.В/ПР .2	Лекция
5. Системы управления в энергетике	0,4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 2	Лекция
6. Автоматическое управление в энергетике	1	0	1	ПК-4.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2	Лекция
Дидактическая единица: Технология синхронизированных векторных измерений					
7. Общие понятия синхронизированных векторных измерений	0,4	0	0	ПК-4.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2	Лекция
8. Система мониторинга переходных процессов	0,5	0	0,5	ПК-4.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 4	Лекция
9. Устройства синхронизированных векторных измерений в распределительных сетях	0,5	0	0	ПК-4.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 4	Лекция
Дидактическая единица: Цифровая подстанция					
10. Основные понятия и назначение цифровой подстанции	0,4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 1	Лекция
11. Стандарт МЭК 61850	0,4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 1	Лекция
12. Реализация концепции цифровых подстанций в электроэнергетике	1	0	1	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 1	Лекция
Дидактическая единица: Интеллектуальные сети электроснабжения					
13. Основные положения концепции SMART Grid	0,4	0	0	ПК-4.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2	Лекция

14. Основные положения концепции Интернет вещей	0,4	0	0	ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
15. Основные положения концепции Интернет энергии	1	0	1	ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Интеллектуальные системы учета энергоресурсов					
16. Интерфейсы передачи данных	0,5	0	0,5	ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
17. Задачи, решаемые с внедрением интеллектуальных систем учета энергоресурсов	1	0	0,5	ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Надежность и интеллектуальные системы в энергетике					
18. Надежность электроснабжения	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1	Лекция
19. Регулирование надежности электроснабжения	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
20. Влияние интеллектуальных систем на повышение надежности электроснабжения	1	0	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Цифровизация электросетевого комплекса					
21. Концепции ПАО "Россети" "Цифровая трансформация 2030"	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1	Лекция
22. Ключевые составляющие цифровизации	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1	Лекция
23. Влияние цифровизации на надежность электроснабжения	1	0	1	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1	Лекция
Дидактическая единица: Приоритеты развития энергетики					
24. Текущее состояние энергетики и уровень интеллектуализации отрасли	1	0	1	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.4	Лекция
25. Барьеры развития энергетики	0,5	0	0,5	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.4	Лекция
26. Перспективы развития интеллектуальных систем в России и за рубежом	0,5	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.4	Лекция

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**

Семестр: 6					
Дидактическая единица: Технология синхронизированных векторных измерений					
1. Работа автоматики, обеспечивающей параллельную синхронную работу локальной интеллектуальной энергосистемы при включении в ЕЭС России	4	2	4	ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.4	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Цифровая подстанция					
3. Конфигурирования присоединения цифровой подстанции	6	3	6	ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.4	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Надежность и интеллектуальные системы в энергетике					
2. Исследование процесса отделения интеллектуальной системы электроснабжения и восстановления целостности	4	2	4	ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.4	Лабораторная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Работа автоматики, обеспечивающей параллельную синхронную работу локальной интеллектуальной энергосистемы при включении в ЕЭС России	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ данных, полученных в ходе вычислительного эксперимента с целью освоения навыка оценки текущего технологического режима работы энергосистемы
2	Конфигурирования присоединения цифровой подстанции	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение SCL файла присоединения цифровой подстанции. Графическое изображение электрической схемы присоединения цифровой подстанции и компоновки логических узлов и устройств внутри IED
3	Исследование процесса отделения интеллектуальной системы электроснабжения и восстановления целостности	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ данных, полученных в ходе вычислительного эксперимента с целью освоения навыка оценки текущего технологического режима работы

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1	50	1
Применение IT-технологий при анализе надежности схем энергоснабжения: Сташевский П. С. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576.- Загл. с экрана.				

2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.4	29	0
: Марченко И. О. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. О. Марченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215277.- Загл. с экрана. Сташевский П. С. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576.- Загл. с экрана.			
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.4	30	2
: Марченко И. О. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. О. Марченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215277.- Загл. с экрана. Сташевский П. С. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576.- Загл. с экрана.			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Лабораторная:	16	32
РГЗ/Реферат:	24	48
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+	+
	ПК-1.В/ПР 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-4.В/ПР	ПК-4.В/ПР 1. Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	+	+
	ПК-4.В/ПР 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	+	+
	ПК-4.В/ПР 4. Демонстрирует способность принятия решений по техническому перевооружению и реконструкции электроэнергетических систем с цифровыми устройствами	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Жмудь В. А. PROCEEDINGS RFBR and DST Sponsored “The 2-nd Russian-Indian Joint Workshop on Computational Intelligence and Modern Heuristics in Automation and Robotics” 10 – 13 September, 2011 [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161503.- Загл. с экрана.

2. Бык Ф. Л. Современные проблемы электроэнергетики и электротехники. Электроэнергетическая система и система электроснабжения : учебное пособие / Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 134, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226284

Дополнительная литература

1. Саблина Г. В. Презентации лекций по курсу Цифровые системы управления [Электронный ресурс]. Ч. 2 : конспект лекций / Г. В. Саблина, Е. Б. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221739.- Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ПАО «Россети» : сайт. – Москва, 2021. – URL: https://www.rosseti.ru/ (дата обращения: 19.02.2021). – Текст : электронный.

2. Современные цифровые счётчики учёта электроэнергии [Электронный ресурс] / Studmed.ru. - Studmed.ru, 2013. - Режим доступа : http://www.studmed.ru/sovremennye-cifrovye-schetchiki-ucheta-elektroenergii_fcbbc4f676b.html. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Марченко И. О. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. О. Марченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215277.- Загл. с экрана.

2. Сташевский П. С. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Расчет установившихся и предельных по статической устойчивости режимов энергосистем Екатеринбург, Региональное общественное объединение «Фонд кафедры «Автоматизированные электрические системы» имени Д.А. Арзамасцева» RastrWin, студенческая версия

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	2-218 17 мест