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

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“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
Интеллектуальный учёт и измерения в электроэнергетике

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

Курс: 4, семестр : 8

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	41
4	Лекции, час.	12
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	24
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	3
11	Самостоятельная работа, час.	103
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

СЭСП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Шевцов Д. Е.

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.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетических систем
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
	ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПР Способен принимать решения по управлению технологическим режимом работы объектов электроэнергетических систем
	ПК-4.В/ПР. 3 Умеет рассчитывать параметры настройки и выбирать алгоритмы функционирования цифровых устройств
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.

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.	
Знать требования к параметрам качества электрической энергии	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Уметь находить оптимальрные технические решения при разработке систем учета электрической энергии	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	
Умень анализировать и обрабатывать большие массивы информации о параметрах режима электропотребления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Знать типы и способы подключения приборов учета в электрическую сеть	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 3 Умеет рассчитывать параметры настройки и выбирать алгоритмы функционирования цифровых устройств	
Уметь производить настройку приборов учета и измерения параметров качества электрической энергии	Лекции; Лабораторные работы;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
Уметь работать с большим объемом исходной информации	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: 8					
Дидактическая единица: Учет электрической энергии					
1. Правила учета электрической энергии	2	0	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Цель учета электроэнергии. Учет активной электроэнергии. Учет реактивной электроэнергии. Способы и средства учета. Основные определния.
2. Основные положения по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Структура оптового и розничного рынков электроэнергии	2	2	0	ПК-1.В/ПР.1	Учет активной электроэнергии на электростанциях, подстанциях энергосистемы и подстанциях потребителей. Организация коммерческого учета на оптовом рынке электрической энергии. Организация коммерческого учета на розничном рынке электрической энергии.
3. Организация коммерческого учета на оптовом рынке электроэнергии и мощности	2	0	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Виды автоматизированных систем учета электроэнергии. Функции АИИС КУЭ. Определение учетных показателей в случаях несовпадения точек поставки и учета
Дидактическая единица: Контроль и измерение параметров электрической энергии					
5. Показатели качества электрической энергии	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2	Основные определения. Стандарты на качество электрической энергии. Область применения ГОСТов. Методы измерений. Основные показатели качества электрической энергии.
6. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	2	0	2	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3	Область применения ГОСТ 33073-2014. Выбор пунктов контроля. Требования к продолжительности измерений при проведении контроля. Оформление результатов испытаний.

7. Методы измерений показателей качества электрической энергии	2	2	0	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Краткий анализ основных положений ГОСТ 30804.4.30–2013 и ГОСТ 30804.4.7–2013. Классы характеристик процесса измерений. Организация измерений. Концепция маркирования.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Учет электрической энергии					
1. Электрические измерения	4	0	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1	Изучить способы подключения измерительных приборов в электрическую сеть. Измерить и рассчитать параметры электрической сети.
2. Модульный счетчик электрической энергии ABB DELTAPLUS	4	0	2	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	изучение конструктивных элементов сч.тчика, его характеристик и способов подключения, возможных режимов отображения информации, а также особенности их переключения, считывание параметров режима электропотребления с дисплея счетчика, а также с помощью программы опроса счетчиков.
3. Счетчик электроэнергии Меркурий 203.2T	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3,УК-1.1	Познакомится с возможностями и получить практические навыки изме-рений электрической энергии, мощности, напряжений и токов счетчика элек-трической энергии.
Дидактическая единица: Контроль и измерение параметров электрической энергии					
4. Измерение параметров электроэнергии регистратором ПАРМА РК3.01	4	0	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3	Получить навыки проведения измерений параметров электрической энергии.

5. Измерение и оформление показателей качества электрической энергии анализатором LPW-305	8	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3	Познакомиться с интерфейсом прибора. Произвести синхронизацию прибора с компьютером. Выполнить сборку электрической схемы и произвести измерения. Используя различные каналы связи вывести измеренные данные на компьютер и оформить в вывиде протокола измерений.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Учет электрической энергии					
1. Принципы и основы учета электрической энергии	25	0	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3,УК-1.1	Изучаются нормативные документы, связанные с учетом электрической энергии: ПУЭ, 24.10.1996 N 1182, ПП РФ от 27 декабря 2010 №1172 (ред. от 31 декабря 2015), ПП РФ от 04 мая 2012 года №442 РФ.
Дидактическая единица: Контроль и измерение параметров электрической энергии					
2. Принципы и основы измерения параметров электрической энергии	20	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Изучаются нормативные документы по заявленной теме: ГОСТ 32144, ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ 30804.4.7, ГОСТ 33073.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Основные положения по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Структура оптового и розничного рынков электроэнергии	Л	Выполняет следующие виды работ: разработка документации для учета электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.
2	Методы измерений показателей качества электрической энергии	Л	Выполняет следующие виды работ: выбор методов измерения показателей качества электроэнергии в зависимости от поставленной задачи.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				

1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,УК-1.1	20	2
: Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626 Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2017. - 54, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234805			
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	17	0
: Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626 Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2017. - 54, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234805			
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,УК-1.1	21	1
: Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626 Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2017. - 54, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234805			
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3,УК-1.1	45	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626 Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2017. - 54, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234805			

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; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ

Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Обсуждения проблем и перспектив развития интеллектуального учета электроэнергии	

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: 8		
Лекция:	12	30
Лабораторная:	12	30
РГЗ/Реферат:	6	20
Зачет:	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626"		

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-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	+	+
	ПК-3.В/ПР 2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений		+
	ПК-3.В/ПР 3. Обосновывает выбор целесообразного решения		+
ПК-4.В/ПР	ПК-4.В/ПР 3. Умеет рассчитывать параметры настройки и выбирать алгоритмы функционирования цифровых устройств		+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Лыкин А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : [учебное пособие] / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 169, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240182

Дополнительная литература

1. Лыкин А. В. Учет и контроль электроэнергии [Электронный ресурс]. Ч. 1 : конспект лекций / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221143. - Загл. с экрана.

2. Лыкин А. В. Электрические системы и сети : [учебник] / А. В. Лыкин. - Новосибирск, 2017. - 361, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233296

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс]. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011-2017. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2017. - 54, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234805

2. Учет и контроль электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса, обучающихся по напавлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2015. - 54, [2] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216626

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Обеспечение наглядной и эффективной передачи информации аудитории

2	Лабораторный стенд в комплекте	Дать возможность студенту самому проводить исследоватния, изменять параметры, наблюдать за результатами и делать выводы.