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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Приборное обеспечение энергосбережения

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии

Курс: 2, семестр : 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	3
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	66
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): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №957 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПТ Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности
	ПК-2.В/ПТ. 1 Умеет применять приборные средства для учета электрической и тепловой энергии, оценки и снижения потерь
Профессиональные компетенции	ПК-6.В/ПТ Способность использовать современные компьютерные технологии в задачах приборостроения
	ПК-6.В/ПТ. 1 Знает концепцию киберфизических систем и способен реализовывать её в современных приборных встраиваемых системах на основе интернета вещей
	ПК-6.В/ПТ. 2 Знает и использует методы и средства защиты информации в профессиональной деятельности, обеспечивает информационную безопасность

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-2.В/ПТ. 1 Умеет применять приборные средства для учета электрической и тепловой энергии, оценки и снижения потерь	
рассчитывать общую погрешность средства измерения, зная максимальные погрешности отдельных его элементов	Практические занятия; Самостоятельная работа
Основные технические характеристики средств учета энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
Метрологическое оборудование и методы поверки приборов учета	Практические занятия; Самостоятельная работа
Системы классов энергоэффективности в России, Европе и США	Практические занятия; Самостоятельная работа
Схемы включения средств измерения энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
Подключать счетчики энергии разных типов	Практические занятия;
Что такое электрическая энергия, ее основные свойства, принципы измерения	Практические занятия;
Показатели качества электрической энергии	Практические занятия;
Организация производства, распределение и потребление энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
Измерительные трансформаторы тока и напряжения	Практические занятия;
ПК-6.В/ПТ. 1 Знает концепцию киберфизических систем и способен реализовывать её в современных приборных встраиваемых системах на основе интернета вещей	
Тенденции развития средств учета энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
Принципы построения электронных счетчиков разных поколений	Практические занятия;
ПК-6.В/ПТ. 2 Знает и использует методы и средства защиты информации в профессиональной деятельности, обеспечивает информационную безопасность	
Системы учета энергии и их разновидности	Практические занятия;
Правильно выбирать счетчик энергии для решения задач учета	Практические занятия;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основные понятия и определения. Счетчики электрической энергии					
1. Содержание, задачи и организация изучения дисциплины. Список изучаемой литературы	1	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
2. Измерение активной, реактивной, полной мощности и коэффициента мощности в трехфазных сетях с помощью аналоговых измерительных приборов	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.1,ПК-6.В/ПТ.2	Работа с измерительным комплектом вольтметр-амперметр-ваттметр
3. Основные свойства электрической энергии (ЭЭ). Организация производства, распределения и потребления ЭЭ. Однофазные и трехфазные электрические сети. История развития приборов учета ЭЭ	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
4. Счетчики электрической энергии. Разновидности. Сравнительный анализ индукционных и электронных счетчиков	2	0	1	ПК-6.В/ПТ.1	
Дидактическая единица: Технические характеристики средств учета электрической энергии и их функциональные и принципиальные схемы					
5. Основные технические характеристики приборов учета электроэнергии. Способы задания погрешностей. Выбор значений номинального и максималь-ного токов	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
6. Измерительные трансформаторы (ИТ) тока и напряжения. Параметры. Включение счетчиков электрической энергии с ИТ	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
7. Принципы построения электронных счетчиков энергии. Электронные счетчики первого, второго, третьего и четвертого поколений	2	0	1	ПК-6.В/ПТ.1	
8. Высоковольтные счетчики непосредственного включения	1	0	0	ПК-6.В/ПТ.1,ПК-6.В/ПТ.2	
Дидактическая единица: Поверка средств измерения электрической энергии. Снижение расхода тепловой энрегии					
9. Метрологическое оборудование и методы поверки счетчиков ЭЭ	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	

10. Бесконтактные измерения температуры при помощи пирометра	2	1	1	ПК-2.В/ПТ.1	Работа с пирометром
Дидактическая единица: Измерительные системы учета электрической энергии					
11. Функциональные возможности и интерфейсы электронных счетчиков. Средства защиты от хищения ЭЭ	2	1	1	ПК-2.В/ПТ.1,ПК-6.В/ПТ.1	Работа с электросчетчиком РиМ-289 через интерфейс RS-485
12. Измерительные системы учета ЭЭ. Назначение, принципы построения, классификация	3	0	0	ПК-6.В/ПТ.2	
13. Комбинированные счетчики-ваттметры для исследования энергопотребления отдельных устройств, включаемых в розетку 220 В	2	1	1	ПК-2.В/ПТ.1,ПК-6.В/ПТ.2	Работа с электросчетчиком, включаемым в розетку 220 В
Дидактическая единица: Энергоэффективность					
14. Понятия энергосбережения и энергоэффективности. Актуальность задач энергосбережения и повышения энергоэффективности	1	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
15. Системы классов энергоэффективности в России, Европе, США	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1	
Дидактическая единица: Показатели качества электроэнергии					
16. Показатели качества электрической энергии, измеряемые в соответствии с нормативной документацией	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.1	
17. Анализаторы качества электроэнергии и счетчики электрической энергии с функциями анализаторов качества	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.1	

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Бесконтактные измерения температуры при помощи пирометра	Пр	Выполняет следующие виды работ: измеряет температуры различных объектов пирометром и тепловизором, получает различные термограммы
2	Функциональные возможности и интерфейсы электронных счетчиков. Средства защиты от хищения ЭЭ	Пр	Выполняет следующие виды работ: считывает журналы событий из счетчика с помощью приложения
3	Комбинированные счетчики-ваттметры для исследования энергопотребления отдельных устройств, включаемых в розетку 220 В	Пр	Выполняет следующие виды работ: измеряет параметры электрических нагрузок, подключаемых к электросети

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2.В/ПТ.1	14	2
: Учет электрической энергии : методические указания к лабораторным работам для ФЭН по специальности "Электроэнергетические системы и сети" заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2009. - 53, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125648				
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПТ.1	10	1
: Бабичев М. М. Поверка счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев, Ю. А. Пасынков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183281. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2.В/ПТ.1	19	2
: Бабичев М. М. Поверка счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев, Ю. А. Пасынков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183281. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПТ.1,ПК-6.В/ПТ.1	23	3
: Бабичев М. М. Средства измерения электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222571.- 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; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Проблемный метод
Краткое описание применения: Борьба с проблемой воровства электрической энергии	

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: 3		
Практические занятия:	10	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Зачет:	15	40

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-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ 1. Умеет применять приборные средства для учета электрической и тепловой энергии, оценки и снижения потерь	+	+
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ 1. Знает концепцию киберфизических систем и способен реализовывать её в современных приборных встраиваемых системах на основе интернета вещей	+	+
	ПК-6.В/ПТ 2. Знает и использует методы и средства защиты информации в профессиональной деятельности, обеспечивает информационную безопасность	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Востроκнутов, Н. Н. Устройство, свойства погрешности и поверка современных счетчиков электрической энергии : учебное пособие / Н. Н. Востроκнутов. – Москва : АСМС, 2016. - 109 с. – ISBN 978-5-93088-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2272494 (дата обращения: 13.10.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=489359 - Загл. с экрана.

2. Клевцов, А. В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие / А. В. Клевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0406-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168510 (дата обращения: 02.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Епифанцев А. В. Краткое содержание тем по дисциплине «Правовое регулирование отношений на рынках тепловой и электрической энергии» для студентов очной формы обучения ЮФ [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / А. В. Епифанцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000165312. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии : учебник / Ю. И. Шаров. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 296 с. – (Учебники НГТУ). – URL: https://ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2021/2021_sharov.pdf (дата обращения: 06.06.2026). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Учет электрической энергии : методические указания к лабораторным работам для ФЭН по специальности "Электроэнергетические системы и сети" заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2009. - 53, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125648

2. Бабичев М. М. Средства измерения электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222571.- Загл. с экрана.

3. Бабичев М. М. Поверка счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев, Ю. А. Пасынков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183281. - Загл. с экрана.

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)	Демонстрация кадров презентаций при проведении практических занятий