

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 03 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.17 «Информационно-измерительная техника»
 Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
 (шифр) (наименование)

Профиль/программа «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная/очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 4, семестр 8 - очное отделение

Курс 4, семестр 7 – очное-заочное отделение

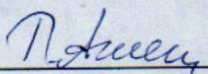
	Очное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы (8с)	Зачетные единицы	Часы (7с)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	36	1	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5	90	2,5
Форма аттестации (часы на контроль)	-	-	-	-
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№143 28.02.18 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:


ст.преподаватель
(должность)


(подпись)

Ахметшин Р.И.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 18.04. 2023 г.

Зав. кафедрой


(подпись)

Гаврилов Е.Н.
(Ф.И.О).

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационно-измерительная техника» являются:

- а) формирование знаний о действующем законодательстве в области обеспечения единства измерений, современных средствах измерений, методиках измерений, способах передачи результатов измерений по каналам связи.
- б) обучение технологии получения достоверных результатов измерений электротехнических величин,
- в) обучение способам применения методик измерений, средств измерений на промышленных предприятиях,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при измерениях электротехнических величин и при передачи результатов измерений по каналам связи.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Информационно-измерительная техника» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика
- б) Б1.О.13 Физика
- в) Б1.О.04 Правоведение

Дисциплина «Информационно-измерительная техника» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.26 Электрические и электронные аппараты
- б) Б1.В.04 Электрические станции и подстанции
- в) Б1.В.05 Электроснабжение
- г) Б1.В.08 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Знания, полученные при изучении дисциплины «Информационно-измерительная техника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 – Способен организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ПК-3.1 – Знает измерительные приборы, используемые при производстве и транспортировке тепловой и электрической энергии.

2) ПК-3.2 – Умеет организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.

3) ПК-3.3 – Владеет методами метрологического обеспечения приборов, используемых при производстве и транспортировке тепловой и электрической энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Законодательство в области обеспечения единства измерений
- б) Основные типы средств измерений, в том числе датчиков электротехнических и не электротехнических величин.
- в) Способы передачи данных от средств измерений в систему АСУ и АСУТП.

2) Уметь:

- а) производить замеры электротехнических величин;
- б) выбирать средства измерений для замеров;
- в) обрабатывать результаты измерений;
- г) формулировать измерительную задачу;

3) Владеть:

- а) навыками работы со средствами измерений и датчиками;
- б) опытом анализа результатов измерений;
- в) навыками работы с документацией в области обеспечения единства измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Информационно-измерительная техника»

Общая трудоемкость дисциплины для очного отделения составляет 4 за-
четных единиц, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Законода- тельство в об- ласти обеспе- чения единства из- мерений	4	6	6	-	9	15	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа №1,2,3
2	Средства из- мерений, их конструкция и применение	4	6	6	18	9	15	Лабораторные работы №1, №2, № 3, № 4, № 5, эк- заменационный билет, практиче- ская работа № 4,5,6
3	Условно- графические изображения средств изме- рений на чер- тежах	4	2	2	-	9	15	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа № 7
4	Каналы пере- дачи данных	4	4	4	-	9	9	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа № 8
ИТОГО			18	18	18	36	54	

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет:
в 7 семестре 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	

1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	4	5	2	-	5	23	Экзаменационный билет
2	Средства измерений, их конструкция и применение	4	5	3	9	5	22	Экзаменационный билет, практическая работа №1, лабораторная работа №1, №2
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	4	4	2	-	4	23	Экзаменационный билет, практическая работа №2
4	Каналы передачи данных	4	4	2	-	4	22	Экзаменационный билет,
ИТОГО			18	9	9	18	90	
Форма аттестации								

5. Содержание лекционных занятий по темам

Для очного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	2	Федеральный закон № 102 «Об обеспечении единства измерений»	Изучение основных положений законодательства РФ, требования к средствам измерений и их поверке	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	Приказ МинПромТорга № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержа-	Изучение требований Правительства РФ к порядку проведения поверки средств измерений, к знаку поверки	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

			нию свидетельства о поверке»	и содержанию свидетельства о поверке	
		2	Ответственность за нарушения законодательства об обеспечении единства измерений	Изучение статьи 19 пункт 19 КоАП РФ, порядок государственной инспекции.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Средства измерений электротехнических величин	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ОПК-6.1
		2	Конструкция средств измерений.	Средства измерений электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической системы. Аналоговые и цифровые приборы.	ПК-3.1
		2	Приборы учета электрической энергии.	Приборы учета типа «Меркурий 230», коммерческий учет электрической энергии, введение в АСКУЭ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	2	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	Изображение датчиков, средств измерений в системе единой конструкторской документации	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	2	Аналоговые и цифровые сигналы, последовательные интерфейсы связи	Аналогово-цифровое преобразование и устройства АЦП. Последовательные интерфейсы USB, RS-232, RS-485. PLC-1	ПК-3.2
		2	Беспроводные каналы связи	GSM связь, конфигурация	ПК-3.2

				сетей GSM, применение в АСКУЭ.	
--	--	--	--	--------------------------------------	--

Для очно-заочного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	3	Федеральный закон № 102 «Об обеспечении единства измерений»	Изучение основных положений законодательства РФ, требования к средствам измерений и их поверке	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	Приказ МинПромТорга № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»	Изучение требований Правительства РФ к порядку проведения поверки средств измерений, к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	5	Средства измерений электротехнических величин	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ПК-3.1
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	4	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	Изображение датчиков, средств измерений в системе единой конструкторской документации	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	4	Аналоговые и цифровые сигналы, последовательные интерфейсы связи	Аналогово-цифровое преобразование и устройства АЦП. Последовательные интерфейсы USB, RS-485. PLC-1	ПК-3.2

6. Содержание практических занятий

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	2	Работа с официальными источниками НПА РФ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	Изучение с свидетельства о поверке, расшифровка поверительного клейма и знака поверки	
		2	Поиск в сети Интернет свидетельств об утверждении типа средства измерения.	
2	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Изучение паспорта и руководства по эксплуатации трансформатора тока ТОП-0,66	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	Подключение датчика света и потенциометра к микропроцессорной плате UNO.	
		2	Расчёт расхода электроэнергии за отчетный период.	
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	2	Расшифровка условно-графические изображения средств измерений на чертежах и символов на циферблате.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	4	Подключение прибора учёта «Меркурий 230» к ПЭВМ через интерфейс CAN и USB	ПК-3.2

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	1	Работа с официальными источниками НПА РФ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		1	Изучение с свидетельства о поверке, расшифровка поверительного клейма и знака поверки	
2	Средства измерений, их конструкция и применение	1	Изучение паспорта и руководства по эксплуатации трансформатора тока ТОП-0,66	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

		1	Подключение датчика света и потенциометра к микропроцессорной плате UNO.	
		2	Расчёт расхода электроэнергии за отчетный период.	
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	3	Расшифровка условно-графических изображений средств измерений на чертежах и символов на циферблате.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	2	Подключение прибора учёта «Меркурий 230» к ПЭВМ через интерфейс CAN и USB	ПК-3.2

7. Содержание лабораторных занятий

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
2	Средства измерений, их конструкция и применение	2	ЛР№ 1 «Расчёт цены деления шкалы».	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		4	ЛР№ 2 «Оценка погрешности измерений	
		4	ЛР№ 3 «Оценка неопределенности измерений».	
		4	ЛР№ 4 «Поверка технического вольтметра».	
		4	ЛР№ 5 «Косвенные методы измерения	

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
2	Средства измерений, их конструкция и применение	1	ЛР№ 1 «Расчёт цены деления шкалы».	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	ЛР№ 2 «Оценка погрешности измерений	
		2	ЛР№ 3 «Оценка неопределенности измерений».	
		2	ЛР№ 4 «Поверка технического вольтметра».	
		2	ЛР№ 5 «Косвенные методы измерения	

Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории электроснабжения кафедры ЭТЭОП (ауд.502, корпус Б), в которой имеется следующее оборудование:

8. Самостоятельная работа

Для очного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	15	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	15	Изучение теоретического материала, лабораторные работы №1,2 экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	15	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	9	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	23	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	22	Изучение теоретического материала, лабораторные работы №1,2 экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	23	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	22	Изучение теоретического материала, экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для очного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	9	Контроль выполнения практических и лабораторных работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	5	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	5	Контроль выполнения практических и лабораторных работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	4	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Каналы передачи данных	4	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Информационно-измерительная техника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Для очного отделения

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во(9с)</i>	<i>Min, бал-лов(9с)</i>	<i>Max, бал-лов(9с)</i>
Лабораторная работа	2	18	30
Практическая работа	2	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Для очно-заочного отделения

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во(4с)</i>	<i>Min, бал-лов(4с)</i>	<i>Max, бал-лов(4с)</i>
Лабораторная работа	5	18	30
Практическая работа	5	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Информационно-измерительная техника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1196452 . – Режим доступа:	ЭБС «ZnANIUM» https://znanium.com/catalog/product/1196452 Доступ с любой точки интернет после регистрации с

по подписке.	IP-адресов НХТИ
2.Прикладные вопросы электрических измерений : учебное пособие / Г. Г. Рябцев, И. В. Семенов, К. С. Желтов, И. А. Ермаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1895111 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnANIUM» https://znanium.com/catalog/product/1895111 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов
3.Кравцов, А. В. Электрические измерения : учебное пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 148 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: https://doi.org/10.12737/1736-4 . - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2069332 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnANIUM» https://znanium.com/catalog/product/2069332 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Марусева, И. В. Электрические измерения / И. В. Марусева. - Москва : Директ-Медиа, 2019. - 48 с. - ISBN 978-5-4499-0098-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1989264 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnANIUM» https://znanium.com/catalog/product/1989264 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2.Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1054205 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnANIUM» Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3.Яблонский, О.П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации:учебник /О.П.Яблонский, В.А.Иванов.-2-е изд.,доп.и перераб.-Ростов н/Д.:Феникс,2010.-475 с.	2 экз.в библ.отд.
4.Хрусталева, З.А. Электротехническ. измерения: учебник / З.А. Хрусталева.- М.:КНОРУС, 2016.- 200 с.	5 экз. в библ.отд.

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационно-измерительная техника» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>, свободный

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

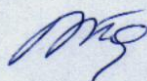
Федеральная государственная информационная система "АРШИН" доступ свободный: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

Официальный сайт Министерства энергетики РФ. Доступ свободный: <https://minenergo.gov.ru/>

Приволжское межрегиональное территориальное управление Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Доступ свободный: <http://pmtu.ru/>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Прибор учёта «Меркурий 230» ,
 2. Измеритель сопротивления МР1
 3. Мультиметр серии DT
 4. Лабораторный стенд ЛСЭ-2;
- техническими средствами обучения:

1. Проектор потолочный,
2. Экран настенный,
3. Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Ноутбук для СРС,
2. Принтер,
3. Сканер

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Информационно-измерительная техника»:

1. Windows7
2. MicrosoftOffice 2007
3. АнтивирусКасперского
4. Конфигуратор «Меркурий»

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Информационно-измерительная техника» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Для заочного отделения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Законодательство в области обеспечения единства измерений	Лекция	Дискуссия, эвристическая беседа	2
Средства измерений, их конструкция и применение	Лекция	Эвристическая беседа	2
	Практическая работа	Работа с паспортами средств измерений, расчётные задания	2
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	4
Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	Лекция	Просмотр видеофильма	1
	Практическая работа	Выполнение индивидуального задания	2
Каналы передачи данных	Лекция	Просмотр видеофильма	1