

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.О.25 «Информационно-измерительная техника»
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 (шифр) (наименование)
 Профиль/программа Электроснабжение
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очно-заочная/заочная
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий
 Курс 2, семестр 4 - очное-заочное отделение
 Курс 4,5, семестр 8,9 – заочное отделение

	Очное-заочное отделение		Заочное отделение			
	Часы (4с)	Зачетные единицы	Часы (8с)	Зачетные единицы	Часы (9с)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	2	0,6	4	0,11
Практические занятия	9	0,25	-	-	4	0,11
Лабораторные занятия	9	0,25	-	-	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	27	0,75	-	-	14	0,38
Самостоятельная работа	45	1,25	34	0,94	73	2,04
Форма аттестации (часы на контроль)	Экз. 36	1	-	-	Экз. 9	0,25
Всего	144	4	36	1	108	3

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель
(должность)

Т.А.Иванов
(подпись)

Р.И. Ахметшин
(Ф.И.О)

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

Зав. кафедрой

Е.Н. Гаврилов
(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, методах 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 передаче 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 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

ОПК-6 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ОПК-6.1 – знает методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин;

2) ОПК-6.2 – умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов;

3) ОПК-6.3 – владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации.

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 заочного отделения составляет:

в 8 семестра 1 зачетных единиц, 36 часов.

в 9 семестре 3 зачетных единиц, 108 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	8	2	-	-		34	Экзаменацион- ный билет
2	Средства из- мерений, их конструкция и применение	9	2	2	4	5	25	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа №1, лабораторная работа №1, №2
3	Условно- графические изображения средств изме- рений на чер- тежах	9	1	2	-	5	25	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа №2
4	Каналы пере- дачи данных	9	1	-	-	4	23	Экзаменацион- ный билет,
ИТОГО			6	4	4	14	97	
Форма аттестации					Экзамен (9с) 9			

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет:

в 4 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	-	7	12	Экзаменационный билет
2	Средства измерений, их конструкция и применение	4	5	3	9	7	12	Экзаменационный билет, практическая работа №1, лабораторная работа №1, №2
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	4	4	2	-	7	12	Экзаменационный билет, практическая работа №2
4	Каналы передачи данных	4	4	2	-	6	9	Экзаменационный билет,
ИТОГО			18	9	9	27	45	
Форма аттестации					Экзамен (9с) 36			

5. Содержание лекционных занятий по темам

Для заочного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	1	Федеральный закон № 102 «Об обеспечении единства измерений»	Изучение основных положений законодательства РФ, требования к средствам измерений и их поверке	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
		1	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	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

			нию свидетельства о поверке»	и содержанию свидетельства о поверке	
2	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Средства измерений электротехнических величин	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ОПК-6.1
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	1	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	Изображение датчиков, средств измерений в системе единой конструкторской документации	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	1	Аналоговые и цифровые сигналы, последовательные интерфейсы связи	Аналогово-цифровое преобразование и устройства АЦП. Последовательные интерфейсы USB, RS-485. PLC-1	ОПК-6.2

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	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
		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	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

2	Средства измерений, их конструкция и применение	5	Средства измерений электротехнических величин	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ОПК-6.1
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	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
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	ОПК-6.2

6. Содержание практических занятий

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Расчёт расхода электроэнергии за отчётный период.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	2	Расшифровка условно-графические изображения средств измерений на чертежах и символов на циферблате.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

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	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
		1	Изучение с свидетельства о поверке, расшифровка поверительного клейма и знака поверки	
2	Средства измерений, их конструк-	1	Изучение паспорта и руководства по экс-	ОПК-6.1 ОПК-6.2

	ция и применение		плутации трансформатора тока ТОП-0,66	ОПК-6.3
		1	Подключение датчика света и потенциометра к микропроцессорной плате UNO.	
		2	Расчёт расхода электроэнергии за отчётный период.	
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	2	Расшифровка условно-графические изображения средств измерений на чертежах и символов на циферблате.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	2	Подключение прибора учёта «Меркурий 230» к ПЭВМ через интерфейс CAN и USB	ОПК-6.2

7. Содержание лабораторных занятий

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Средства измерений, их конструкция и применение	2	ЛР№ 1 «Расчёт цены деления шкалы».	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
		2	ЛР№ 2 «Оценка погрешности измерений	

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».	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
		2	ЛР№ 2 «Оценка погрешности измерений	
		2	ЛР№ 3 «Оценка неопределённости 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 заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	24	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	24	Изучение теоретического материала, лабораторные работы №1,2 экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	24	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	25	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	11	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	11	Изучение теоретического материала, лабораторные работы №1,2 экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	11	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	12	Изучение теоретического материала, экзамен	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	2	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	5	Контроль выполнения практических и лабораторных работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	5	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	2	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	9	Контроль выполнения практических и лабораторных работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Каналы передачи данных	9	Контроль выполнения практических работ, приём экзамена	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

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 заочного отделения

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

Для очно-заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во(4с)	Min, бал-лов(4с)	Max, бал-лов(4с)
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.
Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М,	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=8 59018

2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1196452). – Режим доступа: по подписке.	Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Кравцов, А. В. Электрические измерения :учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 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/ . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=859018 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
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.
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 (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=859018 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
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» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>.

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.

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 МРІ
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