

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

Директор _____ Д.Н.Земский
 « 18 » _____ 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.27 Информационно-измерительная техника
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль/программа «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника БАКАЛАВР
 Форма обучения ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и
энергообеспечения предприятий

Курс 2, семестр 3 – очное отделение

Курс 5, семестр 9 – заочное отделение

Курс 3, семестр 6 – очно-заочное отделение

Наименование занятия	Очное отделение		Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17	9	0,25
Практические занятия	18	0,5	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	8	0,22	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	36	1	14	0,39	36	1
Самостоятельная работа	18	0,5	107	2,97	63	1,75
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен 36	Экзамен 1	Экзамен 9	Экзамен 0,25	Экзамен 27	Экзамен 0,75
Всего	144	4	144	4	144	4

Нижнекамск, 2020 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 2020 г.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель

(должность)

Р.И. Ахметшин

(подпись)

Р.И. Ахметшин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭЭЭ,
протокол от 15.06 2020 г. № 9

Зав. кафедрой

Е.В. Тумаева
(подпись)

Е.В. Тумаева

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМУ

Н.И. Никифорова
(подпись)

Н.И. Никифорова

(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

1. ОПК-5 - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, знает методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин, умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов, владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации.

2. ОПК-5.1- Знает методику проведения измерения электрических и не-электрических величин

3. ОПК-5.2- Умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов

4. ОПК-5.3 Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации

5. *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 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	Практические занятия	Лабора- торные ра- боты	СРС	
1	Законода- тельство в об- ласти обеспе- чения единства из- мерений	3	6	6	-	12	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа
2	Средства из- мерений, их конструкция и применение	3	6	6	18	15	Лабораторные работы №1, №2, № 3, № 4, № 5, эк- заменационный билет, практиче- ская работа
3	Условно- графические изображения средств изме- рений на чер- тежах	3	2	2	-	15	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа
4	Каналы пере- дачи данных	3	4	4	-	12	Экзаменацион- ный билет, прак- тическая работа
ИТОГО			18	18	18	54	
Форма аттестации				Экзамен 36			

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 0,5 зачетных единиц, 18 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практические занятия	Лабора- торные ра- боты	СРС	
1	Законода- тельство в об- ласти обеспе- чения единства из- мерений	8	2	-	-	4	-
2	Средства из- мерений, их конструкция и применение	8	-	-	-	4	-
3	Условно- графические изображения средств изме- рений на чер- тежах	8	-	-	-	4	-
4	Каналы пере- дачи данных	8	-	-	-	4	-
ИТОГО			2	-	-	16	
Форма аттестации					-		

6. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

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	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

		2	Приказ МинПром-Торга № 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-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2	Ответственность за нарушения законодательства об обеспечении единства измерений	Изучение статьи 19 пункт 19 КоАП РФ, порядок государственной инспекции.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Средства измерений электротехнических величин	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ОПК-5.1
		2	Конструкция средств измерений.	Средства измерений электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической системы. Аналоговые и цифровые приборы.	ОПК-5.1
		2	Приборы учета электрической энергии.	Приборы учета типа «Меркурий 230», коммерческий учет электрической энергии, введение в АСКУЭ.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
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	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Каналы передачи данных	2	Аналоговые и цифровые сигналы, по-	Аналогово-цифровое пре-	ОПК-5.2

			следовательные интерфейсы связи	образование и устройства АЦП. Последовательные интерфейсы USB, RS-232, RS-485. PLC-1	
		2	Беспроводные каналы связи	GSM связь, конфигурация сетей GSM, применение в АСКУЭ.	ОПК-5.2

Для заочного

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Средства измерений, их конструкция и применение	2	Средства измерений электротехнических величин»	Электротехнические единицы величин. Приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Датчики	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

6. Содержание практических занятий

Сформулировать цель проведения 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	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		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	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2	Подключение датчика света и потенциомет-	

			ра 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-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Каналы передачи данных	2	Подключение прибора учёта «Меркурий 230» к ПЭВМ через интерфейс CAN и USB	ОПК-5.2
		2	Подключение прибора учёта «Меркурий 230» через оптический порт.	ОПК-5.2

7. Содержание лабораторных занятий

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

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».	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		4	ЛР№ 2 «Оценка погрешности измерений	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		4	ЛР№ 3 «Оценка неопределенности измерений».	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		4	ЛР№ 4 «Поверка технического вольтметра».	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		4	ЛР№ 5 «Косвенные методы измерения	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории электроснабжения кафедры ЭТЭОП (ауд.220, корпус А), в которой имеется следующее оборудование:

Учебный стенд «Распределительные сети» (шкаф 2), включающий в себя комплекты типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» и «Электрические цепи и основы электроники», блоки автотрансформаторов, измерений, электрических нагрузок, коммутации и соединительные проводники.

Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» (шкаф 1, 2) включающий в себя электрические машины (АД, ДПТ), лабора-

торные трансформаторы, активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, Ноутбук DellVostro 3550, АЦП E14-440; токоизмерительные клещи.

Мебель: Столы, столы лабораторные, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая.

Набор учебно-наглядных пособий: Трансформатор напряжения НТМИ-6, керамический изолятор.

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	12	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	15	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	15	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Каналы передачи данных	12	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
-------	---	------	-----------	-----------------------------------

1	Законодательство в области обеспечения единства измерений	4	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Средства измерений, их конструкция и применение	4	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Условно-графические изображения средств измерений на чертежах	4	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Каналы передачи данных	4	Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

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</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Практическая работа</i>	<i>5</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 228 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература)	0 экз. в УНИЦ НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Шишмарёв В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование : учебник для студ. учреждений высшего. проф. образования — 6е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2016 — 320 с.	0 экз. в УНИЦ НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационно-измерительная техника» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>

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 «Информационно-измерительная техника»

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

Количество занятий (12 часов – очная форма обучения, 2 часа – заочная форма), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;