

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Солонина Нафиса Назиповна
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 20.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Информационно-измерительная техника» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способность выполнять измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК ОС-5.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.2	Корректно выбирает средства измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности и оценивает их погрешность	Знать способы измерений физических величин Уметь выбирать, применять и эксплуатировать средства измерений Владеть навыками работы с различными технологиями средств измерений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Информационно-измерительная техника» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теоретические основы электротехники»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен
--	---------	---------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Классификация средств измерений и область их применения в электроэнергетике.	1	2	1	2			2, 3	5	Отчет
2	Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств	2	2	2	2			2, 3	5	Отчет
3	Масштабные измерительные преобразователи.	3	2					2, 3	5	Отчет
4	Измерение токов и напряжений	4	2	3	2			1, 2, 3	8	Отчет
5	Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока	5	2	4	2			1, 2, 3	8	Отчет
6	Измерение мощности и энергии	6	3	5, 6	4	1	6	1, 2, 3	14	Отчет
7	Электронно - лучевой осциллограф	7	3	7, 8	4	2, 3	10	1, 2, 3	15	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		16		16		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация средств измерений и область их применения в электроэнергетике.	Меры сопротивления, индуктивности, емкости; измерительные преобразователи, измерительные приборы, аналоговые, цифровые; измерительные установки, измерительные комплексы.
2	Общая характеристика аналоговых	Отличительный признак аналоговых измерительных устройств. Структурная схема и

	электроизмерительных устройств	основные узлы аналоговых электромеханических приборов. Достоинства и недостатки аналоговых приборов.
3	Масштабные измерительные преобразователи.	Измерительные преобразователи. Шунты: назначение и область применения. Добавочные резисторы: назначение и область применения. Делители напряжения: назначение и область применения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, схема включения и режим работы измерительных трансформаторов тока Назначение, схема включения и режим работы измерительных трансформаторов напряжения. Виды делителей.
4	Измерение токов и напряжений	Критерии выбора средств измерений тока и напряжения. Устройство принцип действия область применения, преимущества и недостатки магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических и индукционных приборов. Аналоговые приборы с преобразователями рода тока. Аналоговые и цифровые вольтметры и амперметры. Структурные схемы, классификация, принцип действия и область применения.
5	Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока	Измерение сопротивления постоянному току. Косвенное измерение методом вольтметра и амперметра. Использование мостов постоянного тока. Прямые и косвенные методы измерений. Измерение емкости и индуктивности.
6	Измерение мощности и энергии	Измерение мощности в цепях постоянного тока, однофазного синусоидального тока. Электродинамические ваттметры. Измерение энергии в цепях однофазного синусоидального тока. Измерение активной мощности и энергии в трёхфазных цепях. Устройство принцип действия и применение индукционных и цифровых счётчиков активной энергии. Измерение реактивной мощности и энергии в трёхфазных цепях. Устройство принцип действия и применение индукционных и цифровых счётчиков реактивной энергии.
7	Электронно - лучевой осциллограф	Структурная схема универсального осциллографа. Основные узлы и их назначение. Измерение частоты и фазового сдвига. Исследование формы сигналов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение динамических характеристик	2

	ферромагнитных материалов	
2	Приборы индукционной системы	2
3	Методы измерения сопротивлений	2
4	Измерение параметров электрических цепей	2
5	Измерение активной и реактивной энергии в трехфазных цепях	2
6	Измерение мощности в трехфазных цепях	2
7	Измерения частоты, фазового сдвига, временных интервалов	2
8	Измерение параметров сигналов в электронных схемах	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Задача 1	6
2	Задача 2	5
3	Задача 3	5

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	13
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	25
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: например, презентация с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; дискуссия, проводимая в форме публичного обсуждения по поводу заданного спорного вопроса, проблемы; тренинги (тестирования).

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Солонина, Н. Н. Информационно-измерительная техника : электронный курс / Н. Н. Солонина, З. В. Солонина. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Солонина, Н. Н. Информационно-измерительная техника : электронный курс / Н. Н. Солонина, З. В. Солонина. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Средства измерений для интеллектуальных систем электроснабжения : монография / Н. Н. Солонина [и др.], 2012. - 103 с.
2. Солонина Н. Н. Информационные технологии в интеллектуальных электрических сетях: монография / Н. Н. Солонина, В. С. Степанов, К. В. Суслов, 2014. - 124 с.
3. Василевич М. Р. Состояние и перспективы развития информационно-измерительных систем : учеб. пособие для вузов по специальностям: 311400- "Электрификация и автоматизация сел. х-ва", 100401- "Электроснабжение пром. предприятий", 100100- "Электр. станции" / М. Р. Василевич, Н. Н. Солонина, И. В. Наумов, 2000. - 50 с.
4. Василевич М. Р. Аналоговые электромеханические приборы : учеб. пособие для самостоят. работы студентов вузов по специальностям 311400, 100400, 101600 / М. Р. Василевич, Н. Н. Солонина, И. В. Наумов, 2000. - 68 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Отчет

Описание процедуры.

Для текущего (промежуточного) контроля успеваемости проводятся занятия по защите лабораторных работ, выполненных на предыдущем этапе.

Обучающийся составляет отчет на заданную тему, сроки его защиты назначает преподаватель в соответствии с графиком изучения дисциплины.

Пример контрольных вопросов для отчета по теме: Классификация средств измерений и область их применения в электроэнергетике. Лабораторная работа № 1

1. Объяснить, что такое индукция и напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость
2. На чем основано измерение величин В и Н в методе вольтметра?
3. Объяснить, как получается на экране осциллографа изображение цикла магнитного материала на синусоидальна? Какие в этом случае возникают погрешности и как их снизить?
4. Как определить потери энергии в сердечнике за один цикл и мощность потерь?

Критерии оценивания.

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка

«неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-5.2	Способен к обобщению, анализу, восприятию информации, с помощью современных средств электроизмерительной техники, программного обеспечения для последующего применения в практической деятельности.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Подготовка и защита отчётов по практическим и лабораторным работам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются обучающиеся, прошедшие все этапы текущего контроля (защита отчётов по лабораторным работам). На экзамен ко времени, указанному в расписании, приходит вся учебная группа либо поочерёдно первая и вторая подгруппа (по согласованию с преподавателем). Экзамен состоит из двух частей: письменной и устной. Обучающиеся, получив билет, в течение 40-45 минут в письменной форме тезисно отвечают на вопросы билета и решают в общем виде задачу. На письменной части экзамена обучающимся не разрешается разговаривать друг с другом и пользоваться конспектами лекций, литературой, средствами связи. Письменная часть экзамена заканчивается тогда, когда последний обучающийся из группы/подгруппы сдаёт свой письменный ответ. После сдачи всеми обучающимися письменных ответов начинается устная часть экзамена. На устную часть экзамена обучающийся предоставляет преподавателю написанный собственноручно конспект лекций. Преподаватель выслушивает устные ответы каждого обучающегося по вопросам и задаче в билете обучающегося и задаёт при необходимости 1-2 дополнительных вопроса по теоретическому курсу из расчёта около 10 минут на обучающегося.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
---------	--------	-------------------	---------------------

отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения.	достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения.	приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения.	результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям.
---	--	--	---

7 Основная учебная литература

1. Информационно-измерительная техника и электроника : учеб. для вузов по направлению подгот. диплом. специалистов "Электроэнергетика" / Г. Г. Раннев [и др.], 2006. - 510.
2. Информационно-измерительная техника и электроника : программа, методические указания и контрольные задания для заочного обучения специальности 100100,100401 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 35.
3. Информационно-измерительная техника и электроника [Электронный ресурс] : программа, методические. указания и контрольные задания для заочного обучения специальности 100100,100401 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2000. - 37.
4. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электроэнергетика" / Г. Г. Раннев [и др.]; под ред. Г. Г. Раннева, 2009. - 510.
5. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение"... / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко, 2010. - 330.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Солонина А. И. Основы построения микропроцессорных систем : учеб. пособие / А. И. Солонина; Ленингр. электротехн. ин-т связи, 1991. - 62.
2. Василевич М. Р. Состояние и перспективы развития информационно-измерительных систем : учеб. пособие для вузов по специальностям: 311400- "Электрификация и автоматизация сел. х-ва", 100401- "Электроснабжение пром. предприятий", 100100- "Электр. станции" / М. Р. Василевич, Н. Н. Солонина, И. В. Наумов, 2000. - 50.
3. Василевич М. Р. Аналоговые электромеханические приборы : учеб. пособие для самостоят. работы студентов вузов по специальностям 311400,100400,101600 / М. Р. Василевич, Н. Н. Солонина, И. В. Наумов, 2000. - 68.
4. Солонина Н. Н. Информационные технологии в интеллектуальных электрических сетях : монография / Н. Н. Солонина, В. С. Степанов, К. В. Суслов, 2014. - 124.
5. Солонина Н. Н. Информационные технологии в интеллектуальных электрических сетях : монография / Н. Н. Солонина, В. С. Степанов, К. В. Суслов, 2014. - 129.
6. Средства измерений для интеллектуальных систем электроснабжения : монография / Н. Н. Солонина [и др.], 2012. - 103.
7. Сборник задач и упражнений по электрическим и электронным измерениям : для вузов / Э. Г. Атамалян [и др.], 1980. - 117.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. PTC_MathCAD14
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. лабораторный стенд ИИТ
2. лабораторный стенд ИИТ
3. лабораторный стенд ИИТ
4. лабораторный стенд ИИТ
5. лабораторный стенд ИИТ
6. 11658 Осциллограф С1-101У
7. 30442 Осциллограф С1-78
8. 311972 Осциллограф двухлучевой А-69
9. Цифровой осциллограф TDS 3032C
10. 185 Измерительный комплект К-506
11. 184 Измерительный комплект К-506
12. 178 Измерительный комплект К-506
13. 180 Измерительный комплект К-506