

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 10:51:16
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой электроэнергетики
_____ Г.А. Хмара
«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Информационно-измерительная техника и электроника
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность (профиль): Электроснабжение
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся представлений об основных принципах построения преобразователей физических величин, видах и средствах измерения, современных тенденциях развития информационно измерительной техники и электроники в области электроэнергетических систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных методов и средств измерения электрических величин, принципов действия электроизмерительных преобразователей и приборов;
- овладение методами измерения, обработки и анализа результатов измерений электрических величин;
- формирование умений и навыков выбора и использования измерительных устройств и приборов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационно-измерительная техника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 учебного плана.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, относящихся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать:

- элементную базу электроники;
- принцип действия электротехнических и электронных устройств

Уметь:

- понимать процессы в электрических цепях и проводить основные расчёты;

Владеть:

- навыками использования электротехнических устройств и приборов.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	знать: З1 методы и средства измерений электрических величин, виды измерительных приборов и принципы их работы
		уметь: У1 составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения
		владеть: В1 навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4 / 7	16	-	30	26	36	экзамен
заочная	4 / 7	4	-	6	89	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	1	-	0	2	3	ОПК-6.1	Тест
2	2	Информационные основы измерений	1	-	-	2	3	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
3	3	Аналоговые электромеханические измерительные приборы	2	-	6	2	10	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
4	4	Измерительные преобразователи	2	-	-	4	6	ОПК-6.1	Тест,
5	5	Электронные аналоговые приборы и преобразователи	2	-	-	4	6	ОПК-6.1	Тест
6	6	Измерение изменяющихся во времени электрических величин	2	-	6	3	11	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
7	7	Цифровые измерительные приборы	2	-	6	3	11	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
8	8	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой	2	-	-	4	6	ОПК-6.1	Тест
9	9	Приборы и методы измерения параметров электрической цепи	2	-	12	2	16	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
10	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	30	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	-	-	0	3	3	ОПК-6.1	Тест
2	2	Информационные основы	1	-	-	4	5	ОПК-6.1	Тест

		измерений							
3	3	Аналоговые электромеханические измерительные приборы	1	-	-	9	10	ОПК-6.1	Тест
4	4	Измерительные преобразователи	-	-	-	8	8	ОПК-6.1	Тест
5	5	Электронные аналоговые приборы и преобразователи	-	-	-	8	8	ОПК-6.1	Тест
6	6	Измерение изменяющихся во времени электрических величин	-	-	2	10	12	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
7	7	Цифровые измерительные приборы	1	-	2	9	12	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
8	8	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой	-	-	-	8	8	ОПК-6.1	Тест
9	9	Приборы и методы измерения параметров электрической цепи	1	-	2	13	16	ОПК-6.1	Тест, защита лаб. работы
10	Контрольная работа		-	-	-	17	17	ОПК-6.1	Устная защита
11	Экзамен		-	-	-	9	9	ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			4	-	6	98	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Введение.

Предмет и задачи курса. Содержание курса. Информационно-измерительная техника и электрические измерения. Значение электрических измерений в электроэнергетических системах. Краткий исторический обзор развития информационно-измерительной техники.

Раздел 2. Информационные основы измерений.

Тема 2. Информационные основы измерений.

Виды измерений. Методы получения измерительной информации. Электрические и неэлектрические измерительные величины. Электроизмерительные приборы, их классификация

Раздел 3. Аналоговые электромеханические измерительные приборы.

Тема 3. Аналоговые электромеханические измерительные приборы

Аналоговые электромеханические ЭИП. Особенности построения измерительных схем. Условные обозначения на циферблате.

Раздел 4. Измерительные преобразователи.

Тема 4. Измерительные преобразователи.

Делители тока и напряжения: шунты, добавочные резисторы, усилители. Измерительные трансформаторы: трансформаторы тока и напряжения.

Раздел 5. Электронные аналоговые приборы и преобразователи.

Тема 5. Электронные аналоговые приборы и преобразователи.

Электронные аналоговые ЭИП. Электронные аналоговые вольтметры, омметры, частотомеры, фазометры. Электронные приборы для измерения мощности, добротности, индуктивности и емкости.

Раздел 6. Измерение изменяющихся во времени электрических величин.

Тема 6. Измерение изменяющихся во времени электрических величин.

Способы регистрации изменяющихся во времени электрических величин. Самопишущие электромеханические приборы. Светолучевые осциллографы. Магнитографы. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые осциллографы.

Раздел 7. Цифровые измерительные приборы.

Тема 7. Цифровые измерительные приборы

Структурная схема цифрового прибора. Дискретное представление непрерывных величин. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Основные характеристики цифровых измерительных приборов.

Раздел 8. Измерение электрических величин методами сравнения с мерой.

Тема 8. Измерение электрических величин методами сравнения с мерой.

Принцип действия. Потенциометры (компенсаторы) постоянного и переменного тока. Мосты постоянного и переменного тока. Измерение индуктивности, добротности, емкости, тангенса угла потерь конденсаторов. Цифровые мосты.

Раздел 9. Приборы и методы измерения параметров электрической цепи.

Тема 9. Приборы и методы измерения параметров электрической цепи.

Измерение токов и напряжений промышленной частоты. Измерение сопротивлений на постоянном токе. Измерение сопротивления на переменном токе. Измерение сопротивления заземляющего устройства. Измерение сопротивления изоляции. Измерение активной и реактивной мощности. Измерение фазы, чередования фаз и частоты.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1,2	1	1	-	Предмет и задачи курса Информационные основы измерений
2	3	1	1	-	Аналоговые электромеханические измерительные приборы
3	4	2	-	-	Измерительные преобразователи
4	5	2	-	-	Электронные аналоговые приборы и преобразователи
5	6	2	-	-	Измерение изменяющихся во времени электрических величин
6	7	2	1	-	Цифровые измерительные приборы
7	8	2	-	-	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой
8	9	2	1	-	Приборы и методы измерения параметров электрической цепи
Итого:		16	4	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	6	-	-	Аналоговые электромеханические измерительные приборы
2	6	6	2	-	Электронный осциллограф
3	7	6	2	-	Цифровые измерительные приборы
4	9	6	2	-	Измерение мощности в цепях трехфазного переменного тока
5	9	4	-	-	Однофазный счетчик энергии
Итого:		30	6	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	2	3	-	Предмет и задачи курса	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	2	8	-	Информационные основы измерений	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	2	9	-	Аналоговые электромеханические измерительные приборы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторных работ.
4	4	4	8	-	Измерительные преобразователи	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	4	8	-	Электромеханические приборы непосредственной оценки	Изучение теоретического материала по разделу.
6	6	3	10	-	Измерение изменяющихся во времени электрических величин	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к лабораторной работе Подготовка к защите лабораторных работ
7	7	3	9	-	Цифровые измерительные приборы	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к лабораторной работе Подготовка к защите лабораторных работ
8	8	4	8	-	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой	Изучение теоретического материала по разделу
9	9	2	9	-	Приборы и методы измерения параметров электрической цепи	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите -

						лабораторных работы.
10	1-9	-	17	-		Выполнение контрольной работы
11	1-9	36	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		62	98	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения – 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков расчета параметров средств измерения.

Контрольная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и иллюстрационно-графического материала - стандартных листов формата А4.

Исходными данными для выполнения работы берутся в соответствии с вариантом.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных занятий.

Работа должна включать:

- принципиальную схему прибора;
- зависимости, характеризующие работу прибора;
- определение характеристик прибора;
- результаты расчетов.

7.2. Тематика контрольных работ.

- Определение метрологических характеристик средств измерения.
- Расчет шунтов трехпредельного аналогового микроамперметра постоянного тока.
- Расчет измерительного моста переменного тока

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тестирование по разделам 1-2	0 - 20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 20
2 текущая аттестация		
2	Тестирование по разделам 4-5	0 - 20
3	Выполнение и защита лабораторной работы 1	0 - 10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0 - 30
3 текущая аттестация		
4	Тестирование по разделу 8	0 - 10
5	Выполнение и защита лабораторных работ 2-5	0 - 40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 - 50
	ВСЕГО	0 - 100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Экзамен	0 - 60
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 30
3	Выполнение и защита контрольной работы	0 - 10
	ВСЕГО	0 - 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus,
- MathCad,
- nanoCad ВМ Электро.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Информационно-измерительная техника и электроника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» ЭТиОЭ2-М3-СК	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения практических и лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;

- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

– Методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине «Информационно-измерительная техника» для студентов, обучающихся по 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения / А. В. Бакланов.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта;
- расчетно-графическое оформление лабораторной работы;
- подготовка ответов на вопросы;
- подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- устный опрос;
- проверка отчетной работы;
- тест.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Информационно-измерительная техника и электроника
 Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль): Электроснабжение

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-6	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: З1 методы и средства измерений электрических величин, виды измерительных приборов и принципы их работы	Не знает основные методы и средства измерений электрических величин, виды измерительных приборов и принципы их работы	Демонстрирует отдельные знания основных методов и средств измерений электрических величин, видов измерительных приборов и принципов их работы	Демонстрирует достаточные знания основных методов и средств измерений электрических величин, видов измерительных приборов и принципов их работы	Демонстрирует исчерпывающие знания основных методов и средств измерений электрических величин, видов измерительных приборов и принципов их работы
		Уметь: У1 составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения	Не умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения	Умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения, допуская грубые ошибки	Умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения, допуская незначительные неточности	Умеет самостоятельно составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения
		Владеть: В1 навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений	Не владеет навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений	Владеет навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений, допуская ряд ошибок	Владеет навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками использования средств информационно-измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Информационно-измерительная техника и электроника

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/498892	ЭР*	150	100	+
2	Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00109-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492282	ЭР*	150	100	+
3	Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00112-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492306	ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Информационно-измерительная техника и электроника_2023_13.03.02_ЭС6"

Документ подготовил: Леонов Евгений Николаевич

Документ подписал: Хмара Гузель Азатовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано