

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.21 «Информационно-измерительная техника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.А. Банкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1	Выбирает средства измерения
		ОПК-6.2	Проводит измерения электрических и неэлектрических величин

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Промышленная электроника, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Цифровые подстанции

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Основные понятия и определения.

1.1 Задачи в области использования информационно-измерительной техники и электроники.

1.2 Понятие физических величин, единицы измерений.

1.3 Особенности электрических измерений.

**2. Использование методов и средств измерений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Классификация измерений.

2.1 Прямые, косвенные и совокупные измерения.

2.2 Метод непосредственной оценки и метод сравнения.

2.3 Мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, комплексное измерительное устройство.

**3. Использование технических средств, их характеристики и основные свойства средств измерений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** 3.1 Статические характеристики и параметры средств измерений.

3.2 Уравнение преобразования, чувствительность, погрешности основная и дополнительная, погрешность аддитивная и погрешность мультипликативная, абсолютная, относительная и приведенные погрешности.

Измерение электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

**4. Использование электромеханических измерительных приборов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Преобразователи и аналоговые приборы измерений.

4.1 Электромеханические преобразователи.

4.2 Общая теория создания угла поворота измерительных механизмов.

4.3 Разновидности измерительных механизмов.

4.4 Устройство и принцип действия измерительных механизмов: магнитоэлектрические; электродинамические; ферродинамические; электростатические; индукционные; тепловые и вибрационные измерительные механизмы.

**5. Использование измерительных преобразователей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Виды преобразователей.

5.1 Добавочные резисторы и шунты.

5.2 Делители напряжения, измерительные трансформаторы.

5.3 Термоэлектрические преобразователи, измерительные выпрямители.

5.4 Работа магнитоэлектрического механизма с термоэлектрическим и выпрямительным преобразователем.

5.5 Измерительные усилители. Магнитные преобразователи.

**6. Использование приборов для измерения напряжения и тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Разновидности измерительных приборов.

6.1 Выпрямительные приборы отклонения: гальванометры, электрометры,

электронные указатели равновесия.

6.2 Приборы сравнения для измерения напряжения и тока.

6.3 Измерения малых и весьма больших токов.

6.4 Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Промахи. Суммированные погрешностей.

6.5 Электронные, аналоговые и цифровые измерительные приборы.

**7. Использование средств для измерения параметров электрических цепей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Измерительные приборы их особенности.

7.1 Измерение сопротивлений по постоянному току: приборы непосредственной оценки; методы и приборы сравнения; косвенные методы измерений полных сопротивлений и их составляющих.

7.2 Измерение магнитной индукции, магнитного потока и напряженности магнитного поля.

7.3 Осциллографы, частотомеры, фазометры.

Измерение электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

**8. Использование технических средств для измерения мощности и энергии в цепях постоянного и переменного тока.**

**Информационно-измерительные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Конструкции приборов измерения.

8.1 Аналитическое выражение мощности, как основа методов измерений мощности и энергии.

8.2 Измерительные приборы для измерения энергии и мощности в цепях постоянного и однофазного тока.

8.3 Измерительные приборы для измерений активной и реактивной мощности и энергии в трехфазных цепях.

Задачи, выполняемые информационно-измерительными системами.

Виды информационно-измерительных систем. Основные блоки информационно-измерительных систем.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Расчёт погрешностей. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** 1.1 Расчет абсолютной и относительной погрешностей, лабораторных амперметров и вольтметров.

1.2 Расчет относительной и приведенной погрешностей.

**2. Расчет аддитивной погрешности {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** 2.1 Учитывая класс точности вольтметра и предел измерения, рассчитать аддитивную погрешность.

2.2 Построить градуировочную характеристику прибора.

**3. Использование измерительных генераторов сигналов {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** 3.1 Рассчитать согласующий трансформатор выходного устройства генератора.

3.2 Выбор согласующего сопротивления.

**4. Цифровые электроизмерительные приборы для измерения напряжений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

4.1 Для измерения напряжений низкого уровня выбрать измерительный прибор, рассчитать входное сопротивление и потребляемую мощность.

4.2 Установить расчетным путем мультипликативную погрешность прибора.

**5. Использование технических средств для измерения в цепях постоянного и переменного тока. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

5.1 Выбор прибора для проведения измерений, погрешность измерений должна быть минимальной.

5.2 Измерение тока в цепях высокой частоты.

**6. Использование приборов для измерения электрических величин {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

6.1 Для многопредельного прибора рассчитать шунты, делители.

6.2 Считывая показания приборов на нагрузочном сопротивлении, найти погрешность измерения мощности, учитывая, что показания приборов не содержат погрешностей.

**7. Использование амперметра и вольтметра для измерения параметров электрических цепей. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

Методом амперметра и вольтметра в схемах с заданными значениями измерить мощность цепи, определить относительную погрешность метода, обусловленную: сопротивлением приборов; классом точности приборов.

**8. Использование технических средств для измерения мощности и энергии в электрических цепях. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

Определить полное, активное и реактивное сопротивления мощности цепи переменного тока, если амперметр, вольтметр и ваттметр, включены через трансформаторы тока и напряжения.

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (60ч.)[1,2,3,4,5,6]**

Изучение пройденного материала, дополнительных источников по данной дисциплине.

**2. Подготовка к контрольным опросам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,3,4,5,6]** Изучение материала лекций.

**3. Зачет {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,2,3,4,5,6]** Подготовка к зачету.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Информационно-измерительная техника. (Учебное пособие) - Барнаул: Изд-во МЦ ЭОР, АлтГТУ 2010. – 110с.

Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epp/bankin\\_iit\\_1.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epp/bankin_iit_1.pdf)

2. Банкин, С. А. Информационно-измерительная техника : задания к практическим занятиям для студентов направления 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» / С. А. Банкин, В.И. Сташко, В.А. Щуревич; Алт. гос. техн. унт им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 13 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/bankin-s-a-epp-5e214e5c6fd91.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Измерительная техника, датчики : учебное пособие : [16+] / А. Тихонов, А. А. Соловьев, С. В. Бирюков [и др.] ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 323 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682964> (дата обращения: 11.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3176-4. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Яковлев, Ю.Н. Метрологическое обслуживание измерительных систем : учебное пособие / Ю.Н. Яковлев. - Москва : АСМС, 2010. - 36 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138884>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

5. Никитин, А.Д. Информационно-измерительная техника : лабораторный практикум / А.Д. Никитин.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 64 с. Режим доступа: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46950/1/978-5-7996-2043-1\\_2017.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46950/1/978-5-7996-2043-1_2017.pdf)

6. Г. Н. Солопченко Электроника и информационно-измерительная техника. Часть 2. Информационно-измерительная техника: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. - 226 с. Режим доступа: <https://elib.spbstu.ru/dl/2288.pdf/download/2288.pdf>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».