

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 10.06.2024 12:57:24  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Метрология

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-24-1.plx  
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 30  
самостоятельная работа 240  
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:  
экзамены 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	12	12	14	14
Практические	2	2	14	14	16	16
Итого ауд.	4	4	26	26	30	30
Контактная работа	4	4	26	26	30	30
Сам. работа	68	68	172	172	240	240
Часы на контроль			18	18	18	18
Итого	72	72	216	216	288	288

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Бородина Екатерина Александровна*

Рабочая программа дисциплины

**Метрология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой доцент, к.ф.-м.н. Рыжаков В.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- |     |  |
|-----|--|
| 1.1 | подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем связи к практической деятельности в области обеспечения качества услуг телекоммуникаций за счет организации эффективного метрологического обеспечения, грамотного и сознательного использования результатов стандартизации и сертификации, опирающихся на достижения передовой науки и практики. Данная цель и задачи реализуются за счет изучения общих принципов построения и функционирования средств измерений для инфокоммуникаций, изучение конкретных средств измерений, организации метрологического обеспечения, анализа погрешностей средств измерений. |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность
2.1.3	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	Общая энергетика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Физика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-5.4:** Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности

**ПК-5.10:** Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.11:** Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства

**ПК-5.12:** Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.21:** Составляет отчет о выполненном предпроектном обследовании и проектировании электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства

**ПК-4.16:** Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ

**ОПК-6.1:** Определяет методы и средства проведения измерений при экспериментальных исследованиях

**ОПК-6.2:** Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

**ОПК-6.3:** Оценивает погрешности результатов измерений

**ОПК-1.1:** Использует информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

**ОПК-1.2:** Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

**ОПК-3.7:** Определяет и обосновывает цель экспериментальных исследований

**ОПК-3.8: Формулирует и описывает исследовательские задачи и методики проведения экспериментов**

**ОПК-3.9: Формулирует последовательность действий, обеспечивающих решение исследовательских задач**

**ОПК-3.10: Определяет ожидаемые результаты решения исследовательских задач**

**ОПК-3.11: Обрабатывает, анализирует и представляет полученные результаты экспериментальных исследований**

**ПК-3.5: Проводит измерения, необходимых для проектирования электроэнергетических систем и их элементов**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	критерии анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи;
3.1.2	этапы решения конкретной задачи;
3.1.3	методы и средства проведения экспериментальных исследований;
3.1.4	системы стандартизации и сертификации;
3.1.5	способы и средства измерений для проведения исследований;
3.1.6	формулы для расчета погрешностей результатов измерений.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять критерии анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи;
3.2.2	разрабатывать этапы решения конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант;
3.2.3	применять методы и средства проведения для исследований;
3.2.4	пользоваться системами стандартизации и сертификации;
3.2.5	применять способы и средства измерений для проведения исследований;
3.2.6	обрабатывать и оценивать погрешности результатов измерений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Тема 1. Общие сведения об измерениях физических величин и средствах измерения</b>					
1.1	Основные и дополнительные физические единицы, единицы их измерений. Классификация средств измерений, основные характеристики, принцип действия и область применения различных средств измерений. /Лек/	1	2	ПК-5.4 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Образование производных единиц измерения. Расчет основных характеристик средств измерений. /Пр/	1	2	ПК-4.16 ОПК-6.1 ОПК-6.3	Л1.3Л2.3Л3.1 Л3.2	
1.3	/Ср/	1	68	ПК-5.4 ОПК-3.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Тема 2. Электроизмерительные приборы и их основные элементы</b>					
2.1	Классификация электроизмерительных средств измерений, основные характеристики, принцип действия и область применения различных приборов. /Лек/	2	6	ПК-5.4 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Расчет основных характеристик средств измерений. /Пр/	2	8	ПК-4.16 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Л1.3Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.3	/Ср/	2	86	ПК-5.4 ОПК-3.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.4	/Контр.раб./	2	0	ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ПК-4.16 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-3.11 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.5	/Экзамен/	2	9	ПК-5.21 ПК-4.16		
<b>Раздел 3. Тема 3. Измерения параметров электрических сигналов</b>						
3.1	Методы и средства змерения параметров электрических сигналов параметров элементов электрических цепей.Формулы для вычисления погрешностей измерений, классификация погрешностей. /Лек/	2	6	ПК-5.4 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Расчет основных погрешностей измерений. /Пр/	2	6	ПК-4.16 ОПК-6.1 ОПК-6.3		
3.3	/Ср/	2	86	ПК-5.4 ОПК-3.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	/Контр.раб./	2	0	ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ПК-4.16 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-3.11 ПК-3.5	3.4	
3.5	/Экзамен/	2	9	ПК-5.21 ПК-4.16	3.5	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

Л1.1	Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М.	Стандартизация, метрология и сертификация: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2014, электронный ресурс	1
Л1.2	Викулина В. Б., Викулин П. Д.	Метрология. Стандартизация. Сертификация: Учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011, электронный ресурс	1
Л1.3	Дегтярев А. А., Летягин В. А., Погалов А. И., Угольников С. В., Дегтярев А. А.	Метрология: Учебное пособие для вузов	Москва: Академический Проект, 2006, электронный ресурс	1
Л1.4	Боларев Б. П.	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Нефедов В. И.	Метрология и радиоизмерения: Учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Высшая школа, 2003	20
Л2.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2012, электронный ресурс	1
Л2.3	Шклярова Е. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Сборник вопросов и задач. Методические рекомендации	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2010, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Попов Г. В., Клейменова Н. Л., Косенко И. С., Орловцева О. А.	Метрология и стандартизация. Лабораторный практикум: Учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013, электронный ресурс	1
Л3.2	Гордиенко В. Е., Гордиенко Е. Г., Норин В. А., Абросимова А. А., Новиков В. И., Трунова Е. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения: Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://gost.ru/portal/gost/">https://gost.ru/portal/gost/</a>
Э2	Сайт о менеджменте качества <a href="http://extusur.net/content/3_optika/2_3.html">http://extusur.net/content/3_optika/2_3.html</a>

ЭЗ	Метрология и измерения в связи <a href="https://www.kpms.ru/">https://www.kpms.ru/</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	1. Программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, Google Chrome)
6.3.1.2	2. Программы для демонстрации создания презентаций (например, Microsoft Power Point)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	1. КиберЛенинка - научная электронная библиотека – <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>
6.3.2.2	2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) – <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
6.3.2.3	3. «Издания по естественным и техническим наукам» – <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам (доска, проектор, ПК, экран).