

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 МЕТРОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения заочная

Год набора 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
Зав.,к.т.н. Горопов А.С.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Метрология» – сформировать у студентов знания об измерениях физических величин, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- обучить студентов использованию современных средств и методов измерений;
- дать знания теоретических основ метрологии, принципа действия и характеристик средств измерений, методов измерений различных физических величин;
- научить умению использовать технические средства для измерения различных физических величин, создавать метрологическое обеспечение проектов и изделий систем автоматизации и управления;
- научить владеть навыками измерения физических величин.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
	Способен применять информационные технологии и знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения и диагностики технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации.

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	7 (252)
Контактная работа с преподавателем:	0,4 (16)	0,4 (16)
занятия лекционного типа	0,2 (8)	0,2 (8)
лабораторные работы	0,2 (8)	0,2 (8)
Самостоятельная работа обучающихся	6,3 (227)	6,3 (227)
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	9	Экзамен

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Основные понятия метрологии							
1.	Лек	Статические, динамические, прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения. Средства измерений (мера, измерительный прибор, измерительная установка, измерительная система).	1	1		ОПК-6	
2.	Лаб	Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения	1	1		ОПК-6	
3.	Лаб	Осциллографические методы измерения	1	1		ОПК-6	
4.	Лаб	Исследование динамического режима средств измерений	2	1		ОПК-6	
5.	Ср		30	1	4	ОПК-6	
Раздел 2. Метрологические характеристики средств измерительной техники							
1.	Лек	Погрешности средств измерений: абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная, статическая, динамическая, основная, дополнительная. Погрешности измерительных преобразователей. Поправка. Не исключенные остатки систематической погрешности. Аддитивная, мультипликативная и нелинейная составляющие погрешности. Классы точности средств измерений. Статическая модель средства измерений. Суммирование погрешностей. Граничное значение суммарной погрешности для заданной доверительной вероятности. Обработка прямых измерений. Обработка косвенных измерений.	2	1		ОПК-6	
2.	Лаб	Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов	1	1		ОПК-6	
3.	Ср		40	1		ОПК-6	
Раздел 3. Измерение напряжений и токов							
1.	Лек	Общие сведения. Приборы магнитоэлектрической системы. Измерение постоянных токов электромеханическими приборами. Измерение переменных токов и напряжений электромеханическими приборами. Приборы электродинамической системы. Приборы ферродинамической системы. Приборы электромагнитной системы. Приборы электростатической системы.	1	1		ОПК-6	
2.	Ср		28	1		ОПК-6	
Раздел 4. Измерение параметров электрических цепей							

1.	Лек	Измерение сопротивлений постоянному току. Измерение параметров электрических цепей на переменном токе. Приборы индукционной системы Средства расширения пределов измерения (расчет шунта и добавочного сопротивления) Измерение активной мощности в трехфазных цепях одним прибором, двумя приборами. Измерение реактивной мощности в симметричных трехфазных цепях одним прибором. Мосты постоянного и переменного тока в равновесном режиме. Мосты постоянного тока в неравновесном режиме (измерительный преобразователь приращения сопротивления в напряжение). Мост переменного тока для измерения емкости конденсатора. Мост переменного тока для измерения индуктивности катушки.	1	1		ОПК-6	
2.	Лаб	Измерение параметров элементов электрических цепей. Измерение сопротивления постоянному току.	1	1		ОПК-6	
3.	Лаб	Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов.	1	1		ОПК-6	
4.	Лаб	Поверка трехфазного индукционного счетчика	1	1		ОПК-6	
5.	Ср		48	1		ОПК-6	

Раздел 5. Основы метрологического обеспечения

1.	Лек	Определение. Четыре основы метрологического обеспечения. Нормативная база метрологического обеспечения. История законодательной метрологии. Эталоны. Поверочные схемы. Государственные первичные эталоны ампера, вольта, ома, фарада и генри.	1	1		ОПК-6	
2.	Ср		20	1		ОПК-6	

Раздел 6. Метрологические службы

1.	Лек	Государственный комитет РФ по стандартизации и метрологии. Государственная метрологическая служба. Международные метрологические организации.	1	1		ОПК-6	
2.	Ср		30	1		ОПК-6	

Раздел 7. Государственный метрологический надзор и контроль

1.	Лек	Понятие о надзоре и контроле. Государственные испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.	1	1		ОПК-6	
2.	Ср		31	1		ОПК-6	

Раздел 8. контроль

1.	Экзамен		9	1		ОПК-6	
----	---------	--	---	---	--	-------	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Т. 1:учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 т.]. - Москва: Юрайт, 2015. - 234 с..
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Т. 2:учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 т.]. - Москва: Юрайт, 2015. - 597 с..
3. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация:учебник и практикум для академического бакалавриата. - М.: Юрайт, 2015. - 838 с..
4. Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А., Кайнова В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация:практикум: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 368 с..
5. Танкович Т. И., Амузаде А. С. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 140203.65; 140204.65; 140205.65; 140211.65; 140606.65. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 104 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u006/i-511117.pdf>.
6. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и технические измерения:учебник.; допущено УМО АМ. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 420 с..
7. Нефедов В.И. Метрология и радиоизмерения:учебник.; допущено МО РФ. - М.: Высшая школа, 2006. - 526 с..
8. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений:учебник для студентов вузов.; рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники. - М.: Академия, 2008. - 336 с..
9. Букатов А.В. Метрология. Электромеханические измерительные приборы:методические указания. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2013. - 16 с..

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Multisim education single seat 10.1. Программное обеспечение для обучения схемотехнике.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ». <https://ivo.garant.ru>
Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
2. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>
Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
3. Библиотечный сайт НБ СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>
4. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета <http://lib.sfu-kras.ru/>; <http://tube.sfu-kras.ru/>
5. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» <http://www.znaniium.com/>
6. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
7. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://rucont.ru/>
8. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

9. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?

C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=

10. Консультант +: справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>

11. Правовая информационная система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru/>

12. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска.

Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащенность

1. Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном

2. Лаборатория А-309 «Метрология, электроника» – для лабораторных занятий Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стенды «Информационно-измерительная техника»; макеты по электронике

3. Аудитория А-310 – мастерская для профилактического обслуживания учебного оборудования, склад для хранения учебного оборудования Рабочее место мастера; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; инструменты, стеллаж; 3 сейфа

4. Электронный читальный зал корпуса «А» – для самостоятельной работы Рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.