МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

«____»_____20____г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.5.Метрология, стандартизация и сертификация

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «___» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов знаний, умений и навыков в сфере стандартизации, метрологии и сертификации и их практическая реализация в области управления качеством на предприятиях в современных условиях.

Задачи изучения дисциплины:

Формирование у студентов знаний в областях теоретической метрологии, квалиметрии, стандартизации и сертификации, а также обучение их практическим навыкам работы с нормативно технической документацией и средствами измерения физических величин.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к вариативной часть блока «Дисциплины». Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин «Математика (общий курс)», «Физика (общая)» и «Теоретические основы электротехники». Для успешного изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, с магнитными цепями, с законами Ома, Фарадея и Джоуля, с законом сохранения энергии и понятиями интеграла, производной и комплексного числа. Из курсов физики и теоретической электротехники необходимо знание разделов: «Электричество и магнетизм», «Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе», «Электрический ток», «Уравнения Максвелла», «Электромагнитное поле». Из высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	8	8
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-8	Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-9	Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Частичное знание о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электроизмерительных приборов, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей. Частичное знание об основных характеристиках и особенностях электроизмерительных приборов; классификации, назначении, области применения и основные характеристики.
	Стандартный: Неполное представление о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электроизмерительных приборов, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей. Неполное представление об основных характеристиках и особенностях электроизмерительных приборов; классификации, назначении, области применения и основных характеристиках.
	Эталонный: Сформированное представление без пробелов в знаниях о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электроизмерительных приборов, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей. Сформированное представление без пробелов в знаниях об основных характеристиках и особенностях электроизмерительных приборов ; классификации, назначении, области применения и основных характеристиках.

	Результат обучения
Уметь	Пороговый: Частично освоенное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники. Частично освоенное умение анализировать работу электроизмерительных приборов; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач.
	Стандартный: В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники. В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать работу электроизмерительных приборов; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач.
	Эталонный: Сформированное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники. Сформированное умение анализировать работу электрических приборов; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач.
Владеть	Пороговый: Фрагментарное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электрических измерений, владения методами определения их характеристик и параметров.
	Стандартный: В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыков применения в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электрических измерений, владения методами определения их характеристик и параметров.

	Результат обучения
	Эталонный: Успешное и системное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электрических измерений, владения методами определения их характеристик и параметров.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Метрология как наука об измерениях.	24	4		18	2
2	2	Физические величины как объект измерения	26	6		18	2
3	3	Субъект метрологии и нормативная база.	6	2			4
4	4	Государственная система стандартизации	4	2			2
5	5	Сертификация продукции и услуг	6	2			4
6	6	Единая система документации	6	2			4
Итого			72	18	0	36	18

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Метрология как наука об измерениях.	14	2	2		10
2	2	Физические величины как объект измерения	14	2	2		10
3	3	Субъект метрологии и нормативная база.	12				12
4	4	Государственная система стандартизации	12				12
5	5	Сертификация продукции и услуг	10				10
6	6	Единая система документации	10				10
Итого			72	4	4	0	64

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основы метрологии. Введение. Основные положения метрологии. Обеспечение единства измерений.
2	2	Основы теории измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Виды погрешностей. Эталоны и образцовые средства измерений. Средства измерений и их характеристики. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
3	3	Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
4	4	Основы стандартизации. Методы стандартизации.
5	5	Основы сертификации. Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации.
6	6	Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации. ЕСКД.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основы метрологии. Введение. Основные положения метрологии. Обеспечение единства измерений.
2	2	Основы теории измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Виды погрешностей.
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Основные характеристики измерений.
2	2	Погрешность измерений.
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Понятие о физической величине. Значение систем физических единиц	Реферат.
2	2	Метрологическое обеспечение измерительных систем.	Реферат.
3	3	Метрологическая служба в России.	Реферат.
		Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	Реферат.
4	4	Объекты и субъекты стандартизации. Принципы и методы стандартизации.	Реферат.
5	5	Условия сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.	Реферат.
		Система сертификации. Схема сертификации.	Реферат.
6	6	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	Реферат.
		Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).	Реферат.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные характеристики измерений.	Реферат.
		Понятие о физической величине. Значение систем физических единиц	Реферат.
		Классификация измерений.	Реферат.
		Термины.	Реферат.
		Основные характеристики измерений	Реферат.
2	2	Эталоны и образцовые средства измерений.	Реферат.
		Средства измерений и их характеристики.	Реферат.
		Физические величины и измерения.	Реферат.
		Метрологическое обеспечение измерительных систем.	Реферат.
		Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	Реферат.

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
3	3	Метрологическая служба в России.	Реферат.
		Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	Реферат.
		Качество измерительных приборов.	Реферат.
		Погрешности средств измерений.	Реферат.
		Методы определения и учета погрешностей	Реферат.
4	4	История развития стандартизации.	Реферат.
		Стандартизация: сущность, задачи, элементы.	Реферат.
		Принципы и методы стандартизации.	Реферат.
		Основы стандартизации. Методы стандартизации.	Реферат.
		Объекты и субъекты стандартизации.	Реферат.
5	5	Основы сертификации. Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации.	Реферат.
		Условия сертификации.	Реферат.
		Правила и порядок проведения сертификации.	Реферат.
		Развитие сертификации.	Реферат.
		Система сертификации. Схема сертификации.	Реферат.
6	6	Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации.	Реферат.
		Межотраслевые системы государственных стандартов.	Реферат.
		Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	Реферат.
		Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).	Реферат.
		Ведущие международные организации по стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО).	Реферат.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
2	2	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
3	3	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
4	4	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
5	5	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
6	6	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : Учебник и практикум / Лифиц Иосиф Моисеевич; Лифиц И.М. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 314. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-00544-8 : 122.03.
2. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 235. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01917-9. - ISBN 978-5-534-01918-6 : 76.99
3. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 481. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01929-2 : 142.51.
4. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 132. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01931-5 : 49.96.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 235. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01917-9. - ISBN 978-5-534-01918-6 : 76.99.
2. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе

А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 481. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01929-2 : 142.51.
3. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 132. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01931-5 : 49.96.
4. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : Учебник и практикум / Лифиц Иосиф Моисеевич; Лифиц И.М. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 314. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-00544-8 : 122.03.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Раннев, Георгий Георгиевич, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7075-9 : 397-10.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Раннев, Георгий Георгиевич, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7075-9 : 397-10.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «БИБЛИОРОССИКА»; Договор № 53Б/223/15-6 от 26.01.2015г www.bibliorossica.com
ЭБС IPRbooks; Договор № 1196/15/223П/15-104 от 11.08.2015г.www.iprbookshop.ru
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»; Договор № 204-11/15/223/16-7 от 04.02.2016г. www.biblioclub.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".
Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Комплект специальной учебной мебели.
доска маркерная;
Технические средства обучения:
- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203)
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-220 Лаборатория электрических измерений и метрологии
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Комплект специальной учебной мебели.
Доска маркерная
Оборудование:
- Лабораторный комплекс ИЭМЭ2-с-р
- Установка У-300
- Установка ЦУ 6800 со стендом
- Установка У1134 М №310

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-305 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы
Комплект специальной учебной мебели.
Доска маркерная
Технические средства обучения:
-Компьютер (системный блок и монитор в комплекте) 13
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: Ермолаев Ю. В., доцент кафедры ЭиЭТ

Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 30.08.2017 г. № 1)