

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

Энергетический факультет

Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20.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 2019)

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 способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности.
- Формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля.
- Формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии.
- Формирование навыков работы с проектной и рабочей технической документацией стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
- Формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний.
- Формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем.
- Формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
- Формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований на основе использования правил и норм метрологии.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Блока 1 (Обязательная часть). Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» шифр Б1.О.20 необходимы знания высшей математики, физики, информатики, электротехники и электроники.

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.	32	32
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Теоретические основы метрологии. Теоретические основы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Физические величины и их единицы. Методы измерения физических величин. Поверку и калибровку СИ. Принципы метрологического обеспечения средств измерения медицинского назначения. Уметь: Применять средства измерений различных физических величин. Пользоваться нормативными документами по стандартизации и метрологии. Выбирать средства измерения по заданным метрологическим характеристикам. Осуществлять поиск стандартов. Составлять поверочные схемы. Выбирать и разрабатывать методики испытаний, разрабатывать и проектировать средства измерений по заданным параметрам, оценивать точность измерений. Владеть: Навыками работы с нормативными документами. Методами измерений, контроля и испытаний приборов и аппаратов. Основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля. Методами и средствами разработки и оформления технической документации; способностью осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; Способностью организовывать метрологическое обеспечение производства.
--	--	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Стандартизация	Цели, объекты, принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации. Национальная система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Комплексы (системы) стандартов. Международная стандартизация. Стандартизация в здравоохранении.	8	2		2	4

2	2.1	Сертификация	Формы подтверждения соответствия. Сертификация. Системы сертификации. Проведение сертификации и декларирования соответствия.	6	2			4
3	3.1	Теоретические основы метрологии	Основные понятия метрологии. Этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Физические величины и их единицы. Шкалы измерений. Размерности физических величин. Виды и методы измерений.	10	2		2	6
4	4.1	Средства измерений	Средства измерений, их классификация и свойства. Метрологические характеристики СИ. Статические и динамические характеристики СИ. Погрешности измерений. Классы точности приборов.	20	4		6	10
5	5.1	Обработка результатов измерений	Прямые и косвенные измерения. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов измерений методами математической статистики.	16	4		4	8
6	6.1	Поверка и калибровка средств измерений	Поверка и калибровка средств измерений.	12	2		2	8
Итого				72	16	0	16	40

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	

1	1.1	Стандартизация	Цели, объекты, принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации. Национальная система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Комплексы (системы) стандартов. Международная стандартизация. Стандартизация в здравоохранении.	9	1			8
2	2.1	Сертификация	Формы подтверждения соответствия. Сертификация. Системы сертификации. Проведение сертификации и декларирования соответствия.	9	1			8
3	3.1	Теоретические основы метрологии	Основные понятия метрологии. Этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Физические величины и их единицы. Шкалы измерений. Размерности физических величин. Виды и методы измерений.	13	1			12
4	4.1	Средства измерений	Средства измерений, их классификация и свойства. Метрологические характеристики СИ. Статические и динамические характеристики СИ. Погрешности измерений. Классы точности приборов.	19	1		2	16
5	5.1	Обработка результатов измерений	Прямые и косвенные измерения. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов измерений методами математической статистики.	12	1		1	10
6	6.1	Поверка и калибровка средств измерений	Поверка и калибровка средств измерений.	10	1		1	8
Итого				72	6	0	4	62

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1.1	Цели, объекты, принципы стандартизации.	Органы и службы стандартизации. Национальная система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Комплексы (системы) стандартов. Международная стандартизация. Стандартизация в здравоохранении.	2	1
2	2.1	Формы подтверждения соответствия.	Сертификация. Системы сертификации. Проведение сертификации и декларирования соответствия.	2	1
3	3.1	Основные понятия метрологии.	Этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Физические величины и их единицы. Шкалы измерений. Размерности физических величин. Виды и методы измерений.	2	1
4	4.1	Средства измерений, их классификация и свойства.	Метрологические характеристики СИ. Статические и динамические характеристики СИ. Погрешности измерений. Классы точности приборов.	4	1
5	5.1	Прямые и косвенные измерения.	Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов измерений методами математической статистики.	4	1
6	6.1	Поверка и калибровка средств измерений.	Поверка и калибровка средств измерений.	2	1

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1.1	Цели, объекты, принципы стандартизации.	Работа с указателями стандартов. Поиск в интернет-ресурсах нормативных документов.	2	
2	2.1	Формы подтверждения соответствия. Сертификация.			
3	3.1	Основные понятия метрологии.	Работа со справочной литературой по типам измерений. Составление уравнений размерности физических величин. Физические величины и их единицы в здравоохранении.	2	
4	4.1	Средства измерений, их классификация и свойства.	Классификация средств измерений. Средства измерения в здравоохранении. Нормируемые метрологические характеристики СИ. Погрешности СИ. Классы точности приборов.	6	2
5	5.1	Прямые и косвенные измерения.	Статические измерения и их обработка. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов измерений методами математической статистики. Динамические измерения. Измерения с использованием осциллографов.	4	1
6	6.1	Поверка и калибровка средств измерений.	Средства и условия поверки. НД по поверке. Поверка терапевтических аппаратов. Поверка диагностических и лабораторных приборов.	2	1

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1.1	Стандартизация	Реферативное изложение Составление электронной презентации	4	8
2	2.1	Сертификация	Реферативное изложение Составление электронной презентации	4	8
3	3.1	Теоретические основы метрологии	Реферативное изложение Составление электронной презентации	6	12
4	4.1	Средства измерений	Реферативное изложение Составление электронной презентации	10	16

5	5.1	Обработка результатов измерений	Реферативное изложение Составление электронной презентации	8	10
6	6.1	Поверка и калибровка СИ	Реферативное изложение Составление электронной презентации	8	8

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

Фонд оценочных средств

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Яковлева Ирина Владимировна. Контроль параметров медицинской техники : учеб. пособие / Яковлева Ирина Владимировна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 240 с.
2. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Раннев, Георгий Георгиевич, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.
3. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник / 2. Схиртладзе Александр Георгиевич, Радкевич Яков Михайлович. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 420 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Сергеев, Алексей Георгиевич. Стандартизация и сертификация : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 323. <https://www.biblio-online.ru/book/7A61A77E-3A8A-4FDE-978D-8B695B0B004C>
2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 325. <https://www.biblio-online.ru/book/CF1CBCEB-256E-41D5-869D-5154C6E2EFAB>
3. Волегов, Алексей Сергеевич. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : Учебное пособие / Волегов Алексей Сергеевич; Волегов А.С., Незнахин Д.С., Степанова Е.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 103. <https://www.biblio-online.ru/book/CEE5AB4A-AD37-449B-9BB8-BC32C633FCD9>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Поверка физиотерапевтической аппаратуры : метод. указания / разработ. И.В. Яковлева.. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 86с.
2. Схиртладзе, Александр Георгиевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Схиртладзе Александр Георгиевич, Радкевич Яков Михайлович. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 540 с.
3. Панфилов, Владимир Александрович. Электрические измерения : учебник / Панфилов Владимир Александрович. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 288с

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Степанова, Елена Александровна. Метрология и измерительная техника: основы

обработки результатов измерений : Учебное пособие / Степанова Е.А. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 95. <https://www.biblio-online.ru/book/90804379-5080-4A04-83DB-FE523B616B2A>

2. Латышенко, Константин Павлович. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Латышенко Константин Павлович; Латышенко К.П., Гарелина С.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 214. - <https://www.biblio-online.ru/book/FBBCDC96-06E7-4D4A-A1FA-1B2075F7CFFE>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;
~ информационно-обучающую;
~ ориентирующую и стимулирующую;
~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков: Горбунов Роман Викторович, старший преподаватель кафедры Энергетики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.