

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан электроэнергетического факультета

С.В. Волобуев

подпись

29 августа 2022 г.

МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2020

Автор(ы):

доцент

Д.Д. Нехорошев

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

доцент

Ю.И. Ханин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и энергетические системы»

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Председатель

методической комиссии факультета

Е.А. Комарова

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

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, научно-исследовательской.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление проектно-конструкторских работ;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования материалов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать
		Уметь
		Владеть
	ОПК-6.2. Выбирает средства измерения, проводит измерения неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать
		Уметь
		Владеть

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.18) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение».

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*					
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических применительно к объектам профессиональной деятельности							
Б1.О.16 Техническая механика	Очная	+					
	Заочная	+					
Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	Очная		+				
	Заочная		+				
Б1.О.20 Информационно-измерительная техника	Очная		+				
	Заочная			+			
Б2.О.02(П) Преддипломная практика	Очная				+		
	Заочная					+	
Б2.О.02(П) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Очная				+		
	Заочная					+	

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.18) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.О.16 Техническая механика, Б1.О.20 Информационно-измерительная техника, Б2.О.02(П) Преддипломная практика, Б2.О.02(П) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.18), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.О.16 Техническая механика, Б1.О.20 Информационно-измерительная техника, Б2.О.02(П) Преддипломная практика, Б2.О.02(П) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам*
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	32	32
Лекционные занятия	16	16
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические (семинарские) занятия	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	16	16
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	76	76
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-
Выполнение реферата	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	76	76
Промежуточная аттестация***	0	0
Экзамен	-	-
Зачет с оценкой	-	-
Зачет	0	0
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-
Общая трудоемкость	часов	108
	зачетных единиц	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по сессиям*
			3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**		6	6
Лекционные занятия		2	2
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Практические (семинарские) занятия		-	-
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Лабораторные занятия		4	4
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего**		98	98
Выполнение курсовой работы		-	-
Выполнение курсового проекта		-	-
Выполнение расчетно-графической работы		-	-
Выполнение реферата		-	-
Выполнение контрольной работы		-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем		98	98
Промежуточная аттестация***		4	4
Экзамен		-	-
Зачет с оценкой		-	-
Зачет		4	4
Курсовая работа / Курсовой проект		-	-
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

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

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Метрология							
Тема 1. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Погрешности измерений	2	-	-	-	-	-	12
Тема 2. Определение погрешностей амперметров и вольтметров электромеханической группы.	-	-	-	-	4	-	-
Тема 3. Общие сведения о средствах измерений	2	-	-	-	-	-	9
Тема 4. Измерение малых и средних сопротивлений постоянному току	-	-	-	-	4	-	-
Тема 5. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности	-	-	-	-	4	-	-
Тема 6. Поверка счетчиков электрической энергии	-	-	-	-	4	-	-
Тема 7. Основы обеспечения единства измерений. Понятие метрологического обеспечения	2	-	-	-	-	-	9
Раздел 2. Стандартизация							
Тема 8. Основы государственной системы стандартизации	2	-	-	-	-	-	9
Тема 9. Методы стандартизации	2	-	-	-	-	-	9
Тема 10. Категории и виды стандартов	2	-	-	-	-	-	9
Раздел 3. Сертификация							
Тема 11. Основные понятия и функции системы сертификации в России	2	-	-	-	-	-	9

Тема 12. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия. Аккредитация	2	-	-	-	-	-	12
Итого по дисциплине	16	-	-	-	16	-	76

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Метрология							
Тема 1. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Погрешности измерений	1	-	-	-	-	-	14
Тема 2. Определение погрешностей амперметров и вольтметров электромеханической группы.	-	-	-	-	2	-	-
Тема 3. Общие сведения о средствах измерений	-	-	-	-	-	-	12
Тема 4. Измерение малых и средних сопротивлений постоянному току	-	-	-	-	2	-	-
Тема 5. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Поверка счетчиков электрической энергии	-	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Основы обеспечения единства измерений. Понятие метрологического обеспечения	-	-	-	-	-	-	12
Раздел 2. Стандартизация							
Тема 8. Основы государственной системы стандартизации	-	-	-	-	-	-	12
Тема 9. Методы стандартизации	-	-	-	-	-	-	12

Тема 10. Категории и виды стандартов	-	-	-	-	-	-	12
Раздел 3. Сертификация							
Тема 11. Основные понятия и функции системы сертификации в России	1	-	-	-	-	-	12
Тема 12. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия. Аккредитация	-	-	-	-	-	-	12
Итого по дисциплине	2	-	-	-	4		98

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Система единиц физических величин и принципы их построения. Система СИ. Кратные и дольные единицы физических величин.

Тема 2. Определение погрешностей амперметров и вольтметров электромеханической группы. Погрешности измерений. Оценка погрешностей результатов измерений электрических величин

Тема 3. Общие сведения о средствах измерений. Виды средств измерения. Класс точности средств измерения. Метрологические характеристики цифровых средств измерений

Тема 4. Измерение малых и средних сопротивлений постоянному току

Тема 5. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности

Тема 6. Поверка счетчиков электрической энергии

Тема 7. Основы обеспечения единства измерений. Понятие метрологического обеспечения.

Тема 8. Основы государственной системы стандартизации. Основные положения. Российские организации по стандартизации. Международные организации по стандартизации.

Тема 9. Методы стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование машин. Комплексная и опережающая стандартизация.

Тема 10. Категории и виды стандартов. Категории стандартов. Виды стандартов. Стандартизация отклонений геометрических параметров.

Тема 11. Основные понятия и функции системы сертификации в России. Введение в сертификацию.

Тема 12. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия. Аккредитация. Общие положения. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Оформление сертификата соответствия.

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины*	Формы оценочных средств текущего контроля**	Формы промежуточной аттестации***
Раздел 1. Метрология		зачет
Тема 1. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Погрешности измерений	собеседование	
Тема 2. Определение погрешностей амперметров и вольтметров электромеханической группы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 3. Общие сведения о средствах измерений	собеседование	
Тема 4. Измерение малых и средних сопротивлений постоянному току	отчет по лабораторной работе	
Тема 5. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности	отчет по лабораторной работе	
Тема 6. Поверка счетчиков электрической энергии	отчет по лабораторной работе	
Тема 7. Основы обеспечения единства измерений. Понятие метрологического обеспечения	собеседование	
Раздел 2. Стандартизация		
Тема 8. Основы государственной системы стандартизации	собеседование	
Тема 9. Методы стандартизации	собеседование	
Тема 10. Категории и виды стандартов	собеседование, контрольная работа	
Раздел 3. Сертификация		
Тема 11. Основные понятия и функции системы сертификации в России	собеседование	
Тема 12. Техническое регулирования, оценка и подтверждение соответствия. Аккредитация	собеседование, контрольная работа	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины*

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет	
«Зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов. Обучающийся очной формы

	обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал верные или имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные ответы. В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине
«Не зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ выполнил контрольную работу (для обучающихся «Не зачтено» заочной формы обучения), дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине.

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2012. – 820с. – Серия: Бакалавр.
2. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5 изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 813 с. – Серия: Бакалавр.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»/О.В. Калашникова, М.А. Васильева/ ИПК ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – 2014. – 36 с.

4. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: Учебное пособие / Д.Д. Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 127 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009677-3, 200 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452862>

5. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369646>

6. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

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

1. <http://sdo.volgau.com>;
2. <http://e.lanbook.com>;
3. <http://znanium.com>.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации), с аудиоинформацией (звукозаписи голоса, дидактического речевого материала), с аудио- и видеоинформацией (аудио- и видео-записи, предметные экскурсии).
3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows, Office Prof – контракт № 0329100008914000050-0001536-01 от 29.12.14
2. Лаборатория Касперского - договор № 774/15/223 от 14.10.2015;
3. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании - Договор №1/ВГСХА/10 от 13.10.2008;
4. Приложение "МегаWeb" АИБС "МегаПро"- Лицензионный договор №8714 от 17.11.2014.

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции обучающимся рекомендуется самостоятельно изучить материалы по теме лекции, используя литературу. Далее, непосредственно во время лекции обучающийся конспектирует материал, читаемый лектором, отмечает дополнительные пояснения и наглядные демонстрации, а также задает вопросы, позволяющие лучше понять и усвоить материал.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающийся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя литературу. К выполнению лабораторной работы обучающийся приступает после демонстрации преподавателем подготовленного отчета на формате А1, оформленного в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, с указанием названия лабораторной работы, цели и плана работы, перечня необходимого оборудования, схем и таблиц, если такие предусмотрены лабораторной работы. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен понимать цель работы, ход выполнения работы, предполагать ожидаемые результаты работы, при необходимости дать соответствующие пояснения преподавателю. По результатам работы обучающийся формирует умения применять свои знания и навыки самостоятельного проведения работ профессиональной деятельности.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположе- ние) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория 254 «Метрология, стандартизация и сертификация»	Университетский проспект, 26	6 лабораторных стендов с установленным оборудованием и электроизмерительными приборами, наглядные пособия
2	Для проведения занятий лекционного типа Аудитория 147 «Электроснабжение».	Университетский проспект, 26	Стол, стулья, видеопроектор.