

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	СЭиТ кафедра	подпись	Челтыбашев А.А. Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Строительства, энергетики и транспорта 01.07.2021 г.
наименование кафедры

протокол № 05 _____
подпись _____
Челтыбашев А.А. -
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ _____
наименование кафедры

01.07.2021 г. _____
дата подпись _____
Челтыбашев А.А.
Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

К рабочей программе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профилю) «Электроснабжение», 2021 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа		
2	Листа утверждений		
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)		
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)		
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)		
6	Структуры и содержания ФОС		
7	Рекомендуемой литературы		
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)		
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем		
10	Перечня МТО		

Дополнения и изменения внесены «___» _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Цель дисциплины: освоение студентами основ управления качеством, метрологии, методов и средств обеспечения измерений и способах достижения требуемой точности и умения работать с нормативно-технической документацией различного уровня.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории управления качеством, измерений, взаимозаменяемости и сертификации, правилах построения и пользования стандартами; формирование умения обеспечения на практике требуемой точности измерения и предоставления результата измерений.</p> <p>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</p> <p>Знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачи стандартизации в области метрологии; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений; принципиальные свойства наиболее распространённых методов измерений;</p> <p>Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> <p>Владеть: нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений.</p>

		<p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Введение в предмет «Метрология, стандартизация и сертификация». Цели задачи курса. Краткий исторический очерк развития метрологии и стандартизации как науки. Краткая история развития метрологии. Законодательная база метрологии. Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований по метрологии. Объекты виды и методы измерений. Размерность измеряемой величины. Размер измеряемой величины Международная система единиц физических величин</p> <p>Стандартизация. Цели стандартизации. Роль стандартизации в экономике. Государственная система стандартизации (ГСС). Виды стандартов Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Система отверстия и система вал. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Интервалы размеров. Единица допуска. Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов. Посадки в системе отверстия и системе вала. Область применения некоторых посадок. Нормирование требований к шероховатости поверхностей. Нормирование требований к волнистости поверхностей. Нормирование точности формы поверхностей элементов деталей. Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей. Виды размерных цепей. Основные понятия о размерных цепях. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Средства измерения. Выбор средств измерений</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-5</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 4 – зачёт. Заочная форма обучения: курс 2, летняя сессия - зачёт.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного 28 февраля 2018 г
(код и наименование направления подготовки) дата, номер приказа Минобрнауки РФ

приказом Министерства образования и науки РФ № 144, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) «Электроснабжение», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины освоение студентами основ управления качеством, метрологии, методов и средств обеспечения измерений и способах достижения требуемой точности и умения работать с нормативно-технической документацией различного уровня.

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории управления качеством, измерений, взаимозаменяемости и сертификации, правилах построения и пользования стандартами; формирование умения обеспечения на практике требуемой точности измерения и предоставления результата измерений.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Компетенция реализуется полностью	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3- Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
			2		
4	зимняя сессия		летняя сессия		
Лекции	12	12	4	-	4
Практические работы	6	6	-	2	2
Лабораторные работы	10	10	-	2	2
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	44	44	32	28	60
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	4	4
Всего часов по дисциплине	72	72	36	36	72

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-	-
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-	-/-	+/-	+/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	1	-	1	1
Количество рефератов	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-

Таблица 4 -Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР
1.Введение в предмет «Метрология, стандартизация и сертификация». Цели задачи курса. Краткий исторический очерк развития метрологии и стандартизации как науки; Международная система единиц физических величин	2	-	-	4	1	-	-	4
2. Краткая история развития метрологии. Законодательная база метрологии. Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований по метрологии; Объекты виды и методы измерений. Размерность измеряемой величины. Размер измеряемой величины	1	-	1	4	-	-	-	6
3. Стандартизация. Цели стандартизации. Роль стандартизации в экономике. Государственная система стандартизации (ГСС). Виды стандартов; Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация	1	-	1	4	1	-	-	6
4. Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске; Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Система отверстия и система вала	1	2	1	4	-	-	-	6
5. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Интервалы размеров. Единица допуска. Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов; Посадки в системе отверстия и системе вала. Область применения некоторых посадок	1	-	-	4	-	-	-	6

6. Нормирование требований к шероховатости поверхностей. Нормирование требований к волнистости поверхностей	-	2	1	4	-	-	-	6
7. Нормирование точности формы поверхностей элементов деталей	1	-	1	2	-	-	-	4
8. Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей	-	2	-	2	-	-	-	4
9. Виды размерных цепей. Основные понятия о размерных цепях.	1	-	-	4	-	-	-	4
10. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей	-	-	-	4	-	-	-	4
11. Средства измерения.	2	2	1	4	1	1	2	6
12. Выбор средств измерений	2	2	-	4	1	1	-	4
Итого:	12	10	6	44	4	2	2	60

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-5	+	+	+	-/-	+	+	-	Отчет по практической работе, конспект; защита лабораторной работы; контрольная работа;

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. -Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1.	Определение погрешностей линейных размеров.	4	-
2.	Измерение шероховатости поверхностей.	2	-
3.	Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей.	2	1
4.	Средства измерения. Выбор средств измерений.	2	1

Таблица 7. -Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Качество продукции и защита потребителей; Структура системы сертификации РФ. Сертификация услуг, систем качества и производств.	1	-
2	Объекты и методы измерений; Нормативные документы по стандартизации	1	-
3	Основы взаимозаменяемости. Предельные отклонения. Допуск.	1	-
4	Виды посадок сопрягаемых элементов деталей.	1	-
5	Нормирование требований к волнистости и шероховатости поверхности.	1	-
6	Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей; Средства измерений. Выбор средств измерений.	1	2

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Метрология, стандартизация и сертификация», Методические указания к контрольным работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

2. «Метрология, стандартизация и сертификация», Методические указания к самостоятельным работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

3. «Метрология, стандартизация и сертификация», Методические указания к практическим работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

4. «Метрология, стандартизация и сертификация», Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа.

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров: [углубленный курс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 838 с.: ил. - (Бакалавр. Углубленный курс), (библиотека МГТУ – 20 шт.)

2. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для вузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - Москва: Форум: Инфра-М, 2013. - 335 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 311-314. (библиотека МГТУ – 10 шт.)

Дополнительная литература

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учеб. для бакалавров: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по экон. направлениям и специальностям / И. М. Лифиц; Рос. гос. торгово-экон. ун-т. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 411 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 409-411. (библиотека МГТУ – 3 шт.)

2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для вузов / И. М. Лифиц. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2009. - 412 с: ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 409-412 (библиотека МГТУ – 49 шт.)

3. Гугелев, А. В. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. пособие для вузов / А. В. Гугелев. - 2-е изд. (2011). - Москва: Дашков и К, 2011, 2009. - 270, [1] с : ил. - Библиогр.: с. 270-271(библиотека МГТУ – 4 шт.).

4. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник для вузов / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 475 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 465-470. (библиотека МГТУ – 3 шт.)

Рекомендуемая и справочная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник для вузов / А. Г. Сергеев. - Москва : Высш. образование, 2008. - 575 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 572-575 (библиотека МГТУ – 50 шт.)

2. Николаенко, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / О. А. Николаенко; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 202 с. (библиотека МГТУ – 100 шт.)

3. Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Практикум: Учебное пособие / Под ред. В.Н. Кайновой. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 368 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

9. Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта
1.	Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» (с 01 сентября 2016 года по 30 сентября 2018 года)	http://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (с 15 ноября 2015 года по 15 ноября 2018 года)	http://biblioclub.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «ИД «Троицкий мост» (с 01 апреля 2016года по 01 апреля 2018года)	http://www.trmost.ru
4.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (с 20 апреля 2016 года по 20 апреля 2018 года)	http://www.studentlibrary.ru/
5. 5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (с 20 апреля 2016 года по 20 апреля 2018 года)	http://www.iprbookshop.ru/

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Microsoft Excel
2. Microsoft Power Point
3. Microsoft Word
4. Консультант Плюс
5. Гарант

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	103 А Метрология, стандартизация и сертификация	Микрометр МК-50 Штангенциркуль ШЦ-I Штангенциркуль ШЦ-II Микрометр резьбовой МВМ-25 Индикатор часовой ИЧ10 Микроскоп МИИ-4 Микроскоп МИС-11 Микроскоп измерительный УИМ-21

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (6/2 лекции)	12	24	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекция) 25 % - 8 баллов; (3/1 лекции) 50% - 12 баллов; (5 лекции) 75% - 20 баллов; (6/2 лекции) 100 % - 24 баллов			
2.	Выполнение практических работ (6/1 практ.)	12	24	По расписанию
	Выполнение одной ПР – 4/24 балла, не в срок – 2/12 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	Выполнение лабораторных работ (4/2 лаб.)	16	24	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 6/12 баллов, не в срок – 4/8 баллов (выполнение фиксируется преподавателем)			
4.	Контрольные работы (1)	20	28	12-ая неделя
	Одна к.р. – от 20 до 28 баллов. Отлично – 28 баллов, хорошо – 24 балла, удовлетворительно – 20 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	15-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 10 - Ведомость для оценки студентов по БРС по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций – 6/2 (12-24 баллов)	Выполнение практич. занятий -6/1 (12-24 баллов)	Выполнение лабораторных работ – 4/2 (16-24 баллов)	Выполнение контрольных работ - 1 (8 баллов)	Выполнение курсовой работы – 1 (20-28 баллов)	Итого (60-80 баллов)