

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор МУЭИ им. А.Д. Сахарова
БГУ



О.И. Родькин

2024

Регистрационный № УД-1591-24 уч.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

Направления специальности:

1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии);

1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении)

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-40 01 02-2021 от 09.02.2022 и учебных планов учреждения образования для специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии для направлений специальности 1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии) Рег.№129-21/уч. от 14.05.2021; 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении) Рег.№130-21/уч. от 14.05.2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

К.М. Мукина, доцент кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат географических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.П. Наркевич, заведующий отделом международного научного сотрудничества РУП «Бел НИЦ «Экология», доктор технических наук, доцент;

Н.Н. Тушин, заведующий кафедрой ядерной и радиационной безопасности учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №9 от 26.04.2024г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 19.06.2024г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является одной из важнейших общепрофессиональных инженерных дисциплин, поскольку неразрывно связана с решением главной задачи экономической и социальной политики в настоящее время - повышением технического уровня и качества продукции, работ и услуг, а также управления (менеджмента) и эффективности народнохозяйственной деятельности, на основе внедрения новейших достижений науки и техники. Решение этой задачи требует резкого возрастания уровня стандартизации и метрологического обеспечения работ на всех стадиях жизненного цикла продукции, работ и услуг, возрастания требований к метрологической подготовке специалистов. Главной задачей дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных решать задачи по обеспечению надлежащего качества продукции, работ и услуг на этапах проектирования, производства и эксплуатации (потребления) за счет эффективного применения знаний и умений в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Программа дисциплины включает три, в значительной степени автономные, но глубоко взаимосвязанные разделы: «Метрология», «Стандартизация» и «Сертификация». Каждый из разделов имеет свой предмет изучения, которые неразрывно и гармонично сочетаются между собой.

Метрология, как наука об измерениях, занимает промежуточное положение между фундаментальными и техническими науками. Метрология – это наука для наук, а измерения – один из основных путей познания. Измерения являются неотъемлемой составной частью современных наукоемких технологий, широко используются во всех областях деятельности: в науке, экономике, в коммуникациях и даже в социальной сфере. Изучение метрологии позволяет получить теоретические знания, умения и навыки, освоить технологии разработки методик выполнения измерений, проводить измерения и оценивать точность их результатов.

Стандартизация занимается разработкой и применением норм и правил, отражающих действие объективных экономических законов, способствующих развитию промышленного производства, росту общественного богатства; более эффективному использованию основных фондов, природных и трудовых ресурсов. Стандартизация позволяет совершенствовать управление производством, повышать качество всех видов продукции, работ и услуг.

Сертификация как раздел знаний о качестве изучает действующие в нашей стране и за рубежом системы подтверждения соответствия, сертификации и аккредитации, их основные регламентирующие документы, определяющие правила и порядок проведения работ по сертификации. В настоящее время к сертификации продукции добавились сертификация систем менеджмента, работ и услуг, включая также сферу образования. Широко внедряется сертификация систем качества, экологического управления

(менеджмента), охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, энергетического менеджмента предприятий в соответствии со стандартами серий ИСО 9000, ИСО 14000, ИСО 45000, ИСО 50000, а также сертификация персонала.

Данная комплексная дисциплина призвана сформировать у будущих специалистов нормативность профессионального мышления, метрологические умения и навыки, оценочную культуру.

Цель дисциплины – формирование у будущих специалистов системы знаний, умений и профессиональных компетенций в области соблюдения требований технических нормативных правовых актов (ТНПА), общетехнических систем стандартов; метрологического обеспечения работ на всех стадиях жизненного цикла продукции, работ и услуг; подтверждения соответствия и порядка сертификации продукции, услуг и систем менеджмента.

Задачи дисциплины

1) Рассмотреть правовые основы, основополагающие документы, основные принципы, правила, схемы и функции метрологии стандартизации и сертификации.

2) Изучить методы стандартизации, объекты стандартизации и требования к нормативным документам в области технического нормирования и стандартизации.

3) Изучить организацию работ в рамках Международных, межгосударственных и Европейского Союза систем стандартизации.

4) Знать систему стандартизации в Республике Беларусь, порядок разработки стандартов и государственный надзор в области технического нормирования и стандартизации.

5) Изучить методы измерений, системы единиц физических величин, единицы измерений допущенные к применению на территории Республики Беларусь, средства измерений, погрешности измерений, правовые основы и основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь, государственную систему обеспечения единства измерений, государственные испытания средств измерений, порядок поверки и калибровки средств измерений, метрологическую аттестацию средств измерений, метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений.

6) Рассмотреть правовые основы и основополагающие документы Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, изучить основные правила Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь и порядок проведения сертификации продукции, систем управления, услуг, компетентности персонала и декларирования соответствия.

В результате усвоения этой дисциплины обучаемый должен:

Знать:

1. Правовые основы метрологической деятельности, стандартизации и сертификации.

2. Системы единиц физических величин, виды и методы измерений,

погрешности, средства измерений и систему обеспечения единства измерений.

3. основополагающие документы системы технического нормирования и стандартизации, основные принципы и функции стандартизации, сведения о межгосударственной системе стандартизации.

4. Государственную систему стандартизации, органы и службы стандартизации, порядок разработки стандартов.

5. Основные понятия сертификации, области и формы ее проведения, правила, схемы, органы сертификации, организационно-методические и правовые принципы сертификации в Республике Беларусь.

6. Комплекс основополагающих технических кодексов в области подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь по сертификации продукции, работ и услуг, сертификации систем управления, персонала и экологической сертификации.

7. Цель, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора, государственную метрологическую службу в Республике Беларусь, порядок осуществления государственного метрологического надзора за соблюдением метрологических правил и норм, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

8. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации с качеством выпускаемой продукции, работ и услуг, экологической деятельностью предприятия, конкурентоспособностью и эффективностью управления производством.

Уметь:

1. Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений.

2. Выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений.

3. Оценивать свойства средств измерений.

4. Использовать методы метрологии в производственной деятельности.

5. Применять методы метрологии при разработке, внедрении и функционировании системы управления окружающей средой в практической деятельности на предприятии.

Владеть:

1. Правовыми основами и основополагающими документами системы технического нормирования и стандартизации и оценки соответствия.

2. Методами стандартизации.

3. Правилами осуществления государственного метрологического надзора за соблюдением метрологических правил и норм, проведения работ по государственным приемочным испытаниям с целью утверждения типа и государственным контрольным испытаниям на соответствие средств измерений утвержденному типу.

4. Правилами проведения работ по поверке средств измерений, проведения работ по метрологической аттестации средств измерений.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация, и сертификация» способствует формированию соответствующих профессиональных компетенций:

- применять методы и способы контроля параметров, стандартизации и сертификации программных средств и компьютерных систем (СК-28).

В соответствии с учебным планом общее количество часов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 102 часа, аудиторных 44 часа. Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 24 часа, практические занятия – 20 часов.

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – зачет в 7 семестре.

Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Правовые основы и основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь

1.1 Метрология – наука об измерениях и ее значение в научно-техническом прогрессе.

1.2 Правовые основы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь.

1.3 Основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь

Тема 2. Измерение физических величин

2.1 Понятие измерения.

2.2 Физические величины и их измерения.

2.3 Шкалы измерений.

2.4 Составляющие элементы измерений.

2.5 Классификация измерений

Тема 3. Методы измерений. Системы единиц физических величин

3.1 Основной постулат метрологии.

3.2 Факторы влияющие на результат измерений.

3.3 Принципы, методы и методики выполнения измерений.

3.4 Системы единиц физических величин.

3.5 Понятие и классификация средств измерений

Тема 4. Средства измерений и погрешности измерений

4.1 Метрологические характеристики средств измерений и погрешности измерений.

4.2 Использование средств измерений.

4.3 Эталоны и система воспроизведения единиц физических величин

Тема 5. Государственная система обеспечения единства измерений

5.1 Государственная система обеспечения единства измерений.

5.2 Цель и объекты государственного метрологического контроля и надзора.

5.3 Порядок осуществления государственного метрологического надзора за соблюдением метрологических правил и норм.

Тема 6. Правовые основы и основополагающие документы системы технического нормирования и стандартизации

6.1 История развития стандартизации.

6.2 Правовые основы стандартизации.

6.3 Основополагающие документы системы технического нормирования и стандартизации.

Тема 7. Понятия и цель технического нормирования и стандартизации

7.1 Сущность стандартизации.

7.2 Объект стандартизации.

7.3 Основные понятия и определения.

7.4 Цель технического нормирования и стандартизации.

7.5 Принципы технического нормирования и стандартизации.

7.6 Нормативные документы по стандартизации

Тема 8. Виды стандартов и требования к нормативным документам

8.1 Требования к нормативным документам в области технического нормирования и стандартизации.

8.2 Виды стандартов.

8.3 Методы стандартизации.

Тема 9. Международная и региональная системы стандартизации

9.1 Международные системы стандартизации.

9.2 Межгосударственная система стандартизации.

9.3 Международная и региональная стандартизация.

9.4 Организация работ по стандартизации в рамках Европейского Союза.

9.5 Соглашение по техническим барьерам в торговле.

Тема 10. Система стандартизации в Республике Беларусь

10.1 Система стандартизации в Республике Беларусь.

10.2 Органы и службы стандартизации.

10.3 Порядок разработки стандартов.

10.4 Гармонизация законодательства в области технического нормирования и стандартизации в соответствии с международными требованиями.

Тема 11. Система стандартов в области охраны окружающей среды и природопользования

11.1 Основные задачи и принципы стандартизации в области охраны окружающей среды.

11.2 Структура, объекты стандартизации, классификация стандартов в области охраны окружающей среды

11.3 Классификация стандартов в области охраны окружающей среды по блокам

11.4 Классификация стандартов в области охраны окружающей среды на группы

Тема 12. Государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации

12.1 Государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации.

12.2 Органы, осуществляющие государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации и их полномочия.

Тема 13. Государственный надзор в области технического нормирования и стандартизации

13.1 Технические комитеты по стандартизации.

13.2 Планирование работ по техническому нормированию и стандартизации.

13.3 Государственный надзор за соблюдением технических регламентов.

13.4 Финансирование работ по техническому нормированию и стандартизации.

Тема 14. Правовые основы и основополагающие документы Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь

14.1 Правовые основы сертификации.

14.2 Основополагающие документы Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

14.3 Термины и определения.

Тема 15. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь

15.1 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь.

15.2 Структура Системы и функции ее органов.

15.3 Основные правила Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

15.4 Подтверждение соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Тема 16. Сертификация продукции

16.1 Общие положения, правила и порядок проведения сертификации продукции.

16.2 Сертификация на основании декларации о соответствии продукции.

16.3 Декларирование соответствия. Общие положения. Применение схем декларирования соответствия. Правила и порядок проведения декларирования соответствия.

Тема 17. Сертификация систем управления

17.1 Общие положения, правила и порядок проведения сертификации систем управления: качеством (СМК), качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе анализа рисков и критических контрольных точек (НАССР), охраной труда (СУОТ), окружающей средой (СУОС).

17.2 Общие положения, правила и порядок проведения сертификации систем управления окружающей средой.

Тема 18. Сертификация услуг и сертификация компетентности персонала

18.1 Общие положения, правила и порядок проведения работ по сертификации услуг.

18.2 Общие положения, правила и порядок сертификации компетентности персонала.

Тема 19. Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь

19.1 Цель ведения реестра Системы.

19.2 Структура реестра Системы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Очная (дневная) форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Правовые основы и основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь	2	2					Презентация задания
2.	Измерение физических величин	1						Реферат
3.	Методы измерений. Системы единиц физических величин	1	1					Контр. вопросы, дискуссия
4.	Средства измерений и погрешности измерений	2	2					Устный опрос, тесты
5.	Государственная система обеспечения единства измерений	2						
6.	Правовые основы и основополагающие документы системы технического нормирования и стандартизации	2	2					Дискуссия, устный опрос
7.	Понятия и цель технического нормирования и стандартизации	1						
8.	Виды стандартов и требования к нормативным документам	1						Устный опрос
9.	Международная и региональная системы стандартизации	1						Устный опрос
10.	Система стандартизации в Республике Беларусь	1	2					Тесты

11.	Система стандартов в области охраны окружающей среды и природопользования	1	1					Письменная контрольная работа
12.	Государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации	1	1					Дискуссия, устный опрос
13.	Государственный надзор в области технического нормирования и стандартизации		1					Дискуссия, устный опрос
14.	Правовые основы и основополагающие документы Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь	2	2					Реферат
15.	Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь	2						Дискуссия
16.	Сертификация продукции	1	1					Дискуссия
17.	Сертификация систем управления	1	2					Устный опрос, тесты
18.	Сертификация услуг и сертификация компетентности персонала	1	2					Реферат
19.	Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь	1	1					Устный опрос
	Итого:	24	20					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса будет использоваться **метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)**, который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.И. Аристов. - М.: Academia, 2019. – 224 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. Учреждения сред. проф. Образования / В.Ю. Шишмарев. – 6-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.

Дополнительная

3. Мукина, К.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации // Учебное пособие для студентов, часть 1; - Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2015. – 136 с.
4. Мукина, К.М. Экологическая сертификация // Учебное пособие для студентов / К.М. Мукина, – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – 68 с.
5. Соколовский С.С., Соломахо В.Л., Цитович Б.В. Нормирование точности и технические измерения: учебник для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям (Гриф Министерства образования). Мн., изд-во «Вышэйшая школа», 2015. – 367 с.
6. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: Учебник и практикум / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 420 с.
7. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 421 с.

Нормативные правовые (в том числе технические нормативные правовые) акты

8. О техническом нормировании и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 5 янв. 2004 г., № 262-З: с изм. и доп. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 2/1011.

9. О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений»: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2006 г., № 163-З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 2/1260.

10. Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 5 янв. 2004 г., № 269-З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 2/1018.

11. О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2006 г., № 162-З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 2/1259.

12. Об утверждении технического регламента Республики Беларусь «Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 мая 2007 г., № 611 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 611.

13. Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь: Технический регламент Республики Беларусь ТР 2007/003/ВУ, 1 янв. 2010 г. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 5/25195.

14. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. ТКП 5.1.01-2012 (03220) Основные положения Дата введения 01.06.2012.

15. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация выполнения работ, оказания услуг. Основные положения. ТКП 5.1.04-2012 (03220) Дата введения 01.06.2012.

16. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация систем управления. Основные положения. ТКП 5.1.05-2012 (03220) Дата введения 01.01.2013.

17. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Знаки соответствия. Описание и порядок применения. ТКП 5.1.08-2012 (03220) Дата введения 01.06.2012.

18. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок ведения реестра. ТКП 5.1.10-2012 (03220) Дата введения 01.06.2012.

19. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация систем менеджмента безопасности пищевых продуктов на соответствие требованиям СТБ ИСО 22000-2006. Основные положения. ТКП 5.1.18-2012 (03220) Дата введения 01.03.2013.

20. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок сертификации систем управления качеством и

безопасностью пищевых продуктов на основе анализа рисков и критических контрольных точек. ТКП 5.2.19-2005 (04100) Дата введения 31.08.2005.

21. Услуги в области охраны окружающей среды. Общие требования. СТБ 1803-2007

22. Правовые основы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь. Анализ Закона Республики Беларусь О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений»: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2006 г., № 163-З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 2/1260.

23. Система менеджмента качества. Требования. СТБ ISO 9001-2015

24. Международный ISO СТАНДАРТ 50001 Система энергетического менеджмента. Требования и руководство по их применению.

25. Системы управления (менеджмента) окружающей среды. Требования и руководство по применению. СТБ ISO 14001 - 2017

26. Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда. Требования и руководство по их применению. МС ISO 45001 – 2018

27. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. МС ISO 19011 – 2018

Электронные ресурсы

1. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. Режим доступа: <http://www.ncpi.gov.by>;
2. Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь. Режим доступа: <http://www.gosstandart.gov.by>
3. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Режим доступа: <http://www.minpriroda.by>

Критерии оценок результатов учебной деятельности, рекомендуемые средства диагностики

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- устные опросы;
- проведение дискуссий;
- тесты по отдельным темам курса;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса
- рефераты по отдельным темам курса.

При оценке результатов учебной деятельности используется десятибалльная система оценки, рекомендуемая Министерством образования Республики Беларусь.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Не требуется согласование	ЭМиМ	Нет	Протокол №9 от 26.04.2024