

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.10.2025 10:28:10
Уникальный идентификатор:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4432

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
(наименование учебной дисциплины)

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией «Сельское хозяйство, строительство и природоустройство»

Протокол № 2 от «02» сентября 2024 г.

Разработана на основе ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов. (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.08.2022 № 790).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОП.06 Метрология и стандартизация является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02. ОК.3., ОК 04. ОК 05. ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.2, ПК 2.3.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации;
- единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц;
- правила стандартизации;
- система обеспечения единства средств измерений

уметь:

- классификации средств измерений;
- выбор средств измерений в соответствии с целями и особенностями измеряемых величин;
- исследование метрологических характеристик средств измерений;
- определение погрешностей;
- обработка результатов измерений;
- организация и проведение поверки и калибровки средств измерений;
- разработка структуры метрологической службы в зависимости от проводимых измерений.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих
ПК 1.2.	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК 2.2	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях
ПК 2.3.	Проводить производственный экологический контроль в организациях

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины

ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Вид учебной работы	Количество часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	81
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	21
практические занятия	35
Самостоятельная работа обучающегося	25
Промежуточная аттестация: <i>дифференцированный зачет, (экзамен)</i>	2
ИТОГО	83

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
1	4	5	6
Раздел 1. Основы метрологии			
Тема 1.1 Основные положения в области метрологии.	Содержание учебного материала	4	
	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Основные направления деятельности, функции, задачи. Метрология и ее составляющие. История развития метрологии. Основные понятия и определения. Цели и задачи метрологии.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Государственная метрологическая служба. Метрологическая служба на предприятии. Государственный контроль и надзор в области метрологического обеспечения	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Не предусмотрено	-	
Тема 1.2 Объекты метрологии	Содержание учебного материала	12	
	Структурные элементы метрологии. Метрология: основные понятия. Цели и задачи. Разделы метрологии: законодательная, теоретическая и практическая. Принципы метрологии.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Профессиональная значимость метрологии в различных отраслях народного хозяйства. Применение знаний основ метрологии в коммерческой деятельности.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Объекты метрологии. Связи основных элементов измерений. Изучение технического законодательства	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Краткая история метрологии.	4	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Метрологическое обеспечение профессиональной деятельности.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Тема 1.3 Основы метрологии	Содержание учебного материала	18	
	Метрология. Нормативно-правовое обеспечение метрологической деятельности. Физические величины. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
	Измерения. Виды и методы измерений. Средства измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешность измерений. Международная система единиц физических величин. Государственная система обеспечения единства средств измерений. Метрологические организации.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Физические величины. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Измерения. Виды и методы измерений. Средства измерений. Виды средств измерений.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Шкала. Классы точности средств измерений Погрешность измерений. Исследование метрологических характеристик средств измерений.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Исследование метрологических характеристик средств измерений.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Разработка структуры метрологической службы (на примере предприятия, организации).	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Классификация средств измерений	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Определение погрешностей. Обработка результатов измерений	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Тема 1.4 Универсальные и специальные средства измерения	Содержание учебного материала	12	
	Простейшие средства измерения. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, Нониусы, их назначение и устройство. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Выбор средств измерения линейных величин. Гарантированный допуск и его связь с погрешностью инструмента. Допустимая погрешность измерений. Выбор средств измерения по погрешностям	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, Нониусы, их назначение и устройство	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Чтение показаний, правила измерений Определение погрешностей измерений.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Точность, пределы измерения, проверка настройки микрометрического инструмента	4	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Тема 1.5 Погрешности измерений. Систематические, случайные, грубые погрешности	Содержание учебного материала	4	
	Государственная система обеспечения единства измерений - функции, цели и задачи. Правовая, техническая и организационная подсистемы ГСИ. Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральные законы и организационно – методические документы. Государственная метрологическая служба и иные государственные службы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и Государственный метрологический надзор	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), Государственная метрологическая служба (ГМС) Государственный метрологический контроль (ГМК) и Государственный метрологический надзор	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Не предусмотрено	-	
Раздел 2. Основы стандартизации			
Тема 2.1. Цели и задачи стандартизации	Содержание учебного материала	8	
	Виды стандартизации. Цели и задачи. Межгосударственная система стандартизации (МГСС): понятие, цели, задачи, объекты, основные принципы, нормативные документы. Виды межгосударственных стандартов, их назначение и применение.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Порядок разработки, принятия, внесения изменений и отмены межгосударственных стандартов Межотраслевые системы стандартизации: назначение, виды, задачи. Основополагающие стандарты – названия, обозначения, область применения.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Стандарты на продукцию и услуги, на работы (процессы) и на методы контроля, применяемые в отрасли – назначение, применение, характеристики, требования. Анализ нормативных документов по стандартизации	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся Проведение сертификации продукции	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Тема 2.2. Средства	Содержание учебного материала	12	

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
стандартизации – нормативные документы	Нормативные документы (НД) в области стандартизации. Виды НД: регламенты, технические регламенты, стандарты, общероссийские классификаторы, технические условия. Технические регламенты: определение, назначение, виды, структура. Порядок разработки, принятия, изменения, отмены. Стандарты: понятие, категории, виды. Классификационные признаки. Алгоритм разработки и утверждения национальных стандартов. Требования к структуре и содержанию стандартов разных видов. Порядок разработки, обновления и отмены государственных стандартов. Применение стандартов национальных, отраслевых и предприятий.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Нормативные документы (НД) в области стандартизации, виды НД. Технические регламенты.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Изучение ГОСТ в области охраны природы гидросферы, природы атмосферы, природы почвы.	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Изучение стандартов экологического менеджмента по управлению окружающей средой	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучение стандартов в области ресурсосбережения по обращению с отходами.	4	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Раздел 3. Управление качеством и подтверждение соответствия			
Тема 3.1 Понятия и терминология в области подтверждения соответствия	Содержание учебного материала	5	
	Цели и задачи подтверждения соответствия. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Сертификация. Декларирование соответствия. Сертификат соответствия. Система сертификации. Аккредитация. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Нормативно -правовые основы работ по подтверждению соответствия	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Декларирование соответствия. Схема декларирования по закону «О техническом регулировании». Заполнение документов по сертификации	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Знак обращения на рынке.	1	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
Тема 3.2 Добровольное подтверждение	Содержание учебного материала	6	
	Добровольное подтверждение соответствия. Объекты добровольного подтверждения соответствия. Орган по сертификации. Добровольная сертификация. Система и	1	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
соответствия и сертификации	участники добровольной сертификации. Сертификат соответствия. Системы сертификации		
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Порядок разработки и применения документов по добровольному подтверждению и соответствию сертификации	1	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Самостоятельная работа обучающихся. Нормативная база по регулированию порядка разработки и применения документов по добровольному подтверждению и соответствию сертификации	4	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	<i>Дифференцированный зачет</i>	2	ОК 01- ОК 06. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.2.
	Всего:	83	
	из них практических занятий	35	
	лекций	21	
	самостоятельная работа	25	
	зачет	2	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Метрология и стандартизация».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

- 1.1. автоматизированное рабочее место преподавателя;
- 1.2. комплект учебной мебели;
- 1.3. маркерная доска;
- 1.4. локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет;
- 1.5. видеопроектор;
- 1.6. штангенциркуль ШЦ-II (5шт);
- 1.7. микрометр МК-50 (5шт);

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474756> (дата обращения: 01.10.2021).

2. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для СПО / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-4488-0020-7. — Текст :

электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66391>

3. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 198 с. — ISBN 978-5-507-44943-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250832> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487891> (дата обращения: 01.10.2021).

5. Метрология, стандартизация, сертификация : учебно-методическое пособие для СПО / И. А. Фролов, В. А. Жулай, Ю. Ф. Устинов, В. А. Муравьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-0375-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87271>

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2. ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

3. ГОСТ 8.401-80. ГСИ. Классы точности средств измерений.

4. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

5. ГОСТ 8.061 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы. Содержание и построение

6. ГОСТ 8.395 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

7. ГОСТ Р 1.2-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены

8. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения

9. ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения

10. ГОСТ ISO/IEC 17067-2015 Оценка соответствия. Основные положения сертификации продукции и руководящие указания по схемам сертификации продукции.

Интернет-источники: eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 -. - URL: <https://elibrary.ru>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i>		
основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации; единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц; правила стандартизации; система обеспечения единства средств измерений;	демонстрация понимания основных понятий метрологии, стандартизации, сертификации; демонстрация понимания единиц измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц; владение информацией по правилам стандартизации; демонстрация понимания системы обеспечения единства средств измерений	экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий, устных, письменных опросов.
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i>		
-классификации средств измерений; -выбор средств измерений в соответствии с целями и особенностями измеряемых величин; - исследование метрологических	-демонстрация навыков поиска, анализа, применения нормативных документов, регламентирующих измерительные процессы; -демонстрация	Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов - практических занятий,

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
характеристик средств измерений; - определение погрешностей; -о бработка результатов измерений; -организация и проведение поверки и калибровки средств измерений; - разработка структуры метрологической службы в зависимости от проводимых измерений	практических навыков организации и проведения поверки и калибровки средств измерений; - демонстрация практических навыков; разработка структуры метрологической службы в зависимости от проводимых измерений.	- устных, письменных опросов.

В графе «**Результаты обучения**» перечисляются все знания и умения, указанные в паспорте программы. Компетенции должны быть соотнесены со знаниями и умениями. Для этого необходимо проанализировать, освоение каких компетенций базируется на знаниях и умениях этой дисциплины.

Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом формируемых компетенций и специфики обучения по программе дисциплины.

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
учебной дисциплины

ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
(наименование учебной дисциплины)

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
(код, наименование профессии/специальности)

ВАРИАНТ 1
Фонд оценочных средств по дисциплине
ОП.06 Метрология и стандартизация

Тесты

1. Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Количественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.

4. Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

5. К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

6. Цели стандартизации – это ...

- а) аудит систем качества;
- б) внедрение результатов унификации;
- в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

7. При обязательной сертификации продукции один из 10 анализируемых показателей оказался не соответствующим нормативной документации. Может ли быть выдан сертификат?

- а) да;
- б) нет;
- в) да, с указанием показателей, по которым продукция соответствует нормативной документации.

8. Правильность измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

9. Воспроизводимость измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям

10. Из перечисленного, в Российской Федерации к видам проверок СИ относятся:

а) внеочередная

в) периодическая

11. Из перечисленного, внеплановый инспекционный контроль проводят в случаях поступления информации о претензиях к качеству сертифицированных работ и услуг от:

а) общественные объединения потребителей

б) потребители

б) федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие контроль за качеством и безопасностью работ и услуг

12. Из перечисленного, все межотраслевые стандарты условно делятся на следующие направления:

а) стандарты по управлению и информации

б) стандарты социальной сферы

в) стандарты, обеспечивающие качество продукции (работ, услуг)

13. Из перечисленного, Государственные стандарты Российской Федерации утверждаются:

а) Госстандартом России

б) Госстроем России

14. Нормативный документ, который утверждается региональной организацией по стандартизации

а) Международный стандарт

- б) Национальный стандарт
- в) Межгосударственный стандарт
- г) Региональный стандарт

15. Нормативный документ, разрабатываемый на продукцию, и подлежащий согласованию с заказчиком (потребителем).

- а) Национальный стандарт
- б) Технический регламент
- в) Стандарт организаций
- г) Технические условия

Решение задач

1. Определить уровень стандартизации и унификации станка по различным видам коэффициента применяемости. Если стоимость всех деталей в базисном году составила 125000 рублей, оригинальных – 52500 рублей, общее число типоразмеров равно 1200, число оригинальных типоразмеров - 360, общее число деталей - 3650, оригинальных - 803; в отчетном году стоимость всех деталей составила 125500 рублей, оригинальных – 51000 рублей, общее число типоразмеров - 1205, число оригинальных типоразмеров - 354, общее число деталей - 3650, оригинальных – 734

2. Определить уровень унификации и взаимозаменяемости составных частей измерительного прибора по коэффициенту повторяемости составных частей и средней повторяемости составных частей данного изделия. Общее число деталей в приборе составляет 560, общее число типоразмеров - 120.

3. Определить срок службы СИ, если известно, что средняя стоимость одного ремонта этого прибора составляет 1200 рублей, стоимость нового такого прибора - 10000 рублей, частота метрологических отказов на момент изготовления - 0,11 год⁻¹, ускорение процесса старения - 0,14 год⁻¹.

ВАРИАНТ 2

Тесты

1. Сущность стандартизации – это ...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

2. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж, ;
- в) кг, м, с.

3. Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

4. По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

- б) прямые и косвенные;
 - в) статические и динамические;
5. Единством измерений называется ...
- а) система калибровки средств измерений;
 - б) сличение национальных эталонов с международными;
 - в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.
6. Принципами стандартизации являются ...
- а) добровольное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
 - б) обязательное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
 - в) гармонизация национальных стандартов с международными при максимальном учёте законных интересов заинтересованных сторон.
7. К документам в области стандартизации не относятся ...
- а) национальные стандарты;
 - б) бизнес-планы.
 - в) технические регламенты;
8. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, регламентирует ...
- а) Закон РФ «О техническом регулировании»;
 - б) Закон РФ «О защите прав потребителей»;
 - в) Номенклатура продукции, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации.
9. Право изготовителя маркировать продукцию Знаком соответствия определяется ...
- а) лицензией, выдаваемой органом по сертификации;
 - б) лицензией, выдаваемой Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;
 - в) декларацией о соответствии
10. Функции национального органа по сертификации в Российской Федерации выполняет:
- а) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
 - б) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ);
 - в) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).
11. Из перечисленного установите правильную последовательность процесса работ, выполняемых при стандартизации предметов (продукции, процессов, услуг):
- а) отбор объектов стандартизации
 - б) моделирование объекта стандартизации
 - в) оптимизация модели
 - г) стандартизация модели
12. Организация по стандартизации, в которую входят все страны бывшего Советского Союза кроме Прибалтики

- а) . Международная стандартизация
- б) . Региональная стандартизация
- в) . Межгосударственная стандартизация
- г) . Национальная стандартизация

13. Методики выполнения измерений перед их вводом в действие должны быть

- а) . Аттестованы
- б) . Аккредитованы
- в) . Рецензированы
- г) . Утверждены разработчиком

14. Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности

- а) . Измерение
- б) . Методика измерения
- в) . Контроль
- г) . Погрешность измерения

15. Средства измерений величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений

- а) . Измерительные установки
- б) . Измерительные преобразователи
- в) . Измерительные приборы
- г) . Вспомогательные средства измерений

Решение задач

1. Найти массу смеси M и предельную абсолютную погрешность найденного значения массы, если смесь состоит из пяти компонентов, массы которых m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 , а погрешности взвешивания $\delta_1 \dots \delta_5$ соответственно.

2. Границы доверительного интервала измерения не должны превышать $\Delta = \pm 0,15$ мм с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$. С какой случайной погрешностью необходимо взять прибор, чтобы эти условия удовлетворялись при числе измерений $n = 6$?

3. При диагностировании топливной системы автомобиля результаты пяти измерений расхода топлива составили 22, 24, 26, 28 и 48 л/100 км. Последний результат ставим под сомнение. Проверить, не является ли он промахом, используя критерии Романовского и Диксона, при значимости $P = 0,05$.

ВАРИАНТ 3

Тесты

1. Стандартизация - это:

- 1. Документ, принятый органами власти.
- 2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.
- 3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.
- 4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

2 Объектами стандартизации могут быть:

- 1. Производственная услуга.
- 2. Нормативные документы.
- 3. Природные явления

4. Изготовитель.

3 Регламент- это:

1. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

2. Документ, принятый органами власти.

3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

4. Из перечисленного, в Российской Федерации к видам проверок СИ относятся:

а) внеочередная

в) периодическая

5. Из перечисленного, внеплановый инспекционный контроль проводят в случаях поступления информации о претензиях к качеству сертифицированных работ и услуг от:

а) общественные объединения потребителей

б) потребители

б) федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие контроль за качеством и безопасностью работ и услуг

6. Из перечисленного, все межотраслевые стандарты условно делятся на следующие направления:

а) стандарты по управлению и информации

б) стандарты социальной сферы

в) стандарты, обеспечивающие качество продукции (работ, услуг)

7. Из перечисленного, Государственные стандарты Российской Федерации утверждаются:

а) Госстандартом России

б) Госстроем России

8. Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...

а) Международная электротехническая комиссия (МЭК);

б) Международная организация по стандартизации (ИСО);

в) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

9. Из перечисленного, для графического представления понятий в международном стандарте ИСО 9000:2000 используются следующие виды связей:

а) ассоциативная

б) партитивная

в) родовидовая

10. Из перечисленного, инспекционный контроль сертифицированных работ и услуг содержит следующие виды работ:

а) анализ поступающей информации о качестве и безопасности сертифицированных работ и услуг

б) оформление результатов и принятие решения

в) проведение инспекционной проверки

г) разработка программы инспекционной проверки

д) создание комиссии для проведения инспекционной проверки

11. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности

- а) Законодательная метрология
- б) Теоретическая метрология
- в) Метрология
- г) Прикладная метрология

12. Физическая величина – это

- а) значение, идеально отражающее свойство объекта
- б) свойство, присущее физическим объектам или явлениям (масса, длина, температура)
- в) значение, найденное с помощью математических вычислений
- г) значение, найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению

13. Ньютон, Джоуль, Ватт являются

- а) Внесистемными единицами
- б) Производными единицами СИ
- в) Основными единицами СИ
- г) Дополнительными единицами СИ

14. Поверке подвергаются

- а) средства измерений государственных предприятий
- б) средства измерений химических предприятий и других вредных производств

15. Эталонные измерения, измерения физических констант, специальные измерения

- а) . Технические измерения
- б) . Контрольно-поверочные измерения
- в) . Измерения максимально возможной точности
- г) . Прямое измерение

Решение задач

1. Точное значение числа $A = 28674766$. При необходимости округления с сохранением трех старших разрядов один из операторов записал результат в виде $a = 28700000$, второй – $a = 287 \cdot 10^5$. Какая форма записи неправильная и почему?

2. Рассчитать коэффициент сборности (блочности) изделия, если число специфицируемых составных частей в изделии равно 25, а общее число составных частей изделия – 100.

3. Для электромеханических измерительных приборов магнитоэлектрической системы класса точности 0,5 глубина ремонта составляет от 0,3...0,4; частота метрологических отказов на момент изготовления СИ $\approx 0,11$ год⁻¹, ускорение процесса старения $\approx 0,19$ год⁻¹. Требуется определить срок службы таких приборов и общее число отказов.

Теоретические вопросы

- 1. Основные понятия в области стандартизации.
- 2. Цели, задачи, направления развития стандартизации в России.
- 3. Объекты стандартизации: понятия, классификация.

4. Субъекты стандартизации: национальные органы, службы, уровни и подуровни.
5. Деятельность Агентства по техническому регулированию.
6. Нормативные документы: понятие, категории, виды.
7. Технические регламенты: действующие и проекты.
8. Содержание технических регламентов.
9. Принципы, цели технического регулирования.
10. Порядок разработки, принятия, отмены технических регламентов.
11. Государственная система стандартизации: понятие, объекты, структура, назначение.
12. Межгосударственная система стандартизации: понятие, назначение, цели и задачи.
13. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации.
14. Международное сотрудничество в области стандартизации. Международная стандартизация. Ведущие международные организации.
15. Региональные организации по стандартизации. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации.
16. Метрология: основные понятия, цели, задачи, разделы.
17. Структурные элементы метрологии.
18. Объекты метрологии: понятия, характеристики.
19. Международная система единиц измерений физических величин (СИ 20. Средства измерения и обнаружения. Классификация.
21. Средства поверки и калибровки: понятие, назначение.
22. Поверка: понятие, порядок проведения. Результаты поверки.
23. Средства измерений. Классификация по конструктивному исполнению и метрологическому назначению.
24. Нормируемые метрологические характеристики: понятие, виды, краткая характеристика.
25. Методы измерений: виды, характеристика.
26. Погрешности. Классификация. Причины возникновения, способы обнаружения, пути устранения.
27. Правовые основы обеспечения единства измерений.
28. Государственный метрологический контроль и надзор: поверка, виды проверок, документальное оформление контрольного закупа.
29. Цели, задачи и принципы сертификации.
30. Объекты и субъекты сертификации.
31. Правовые основы сертификации.
32. Правила проведения сертификации в Российской Федерации. Формы и схемы сертификации продукции и услуг.

Практические задания

1. Введение контроля температуры в теплицах позволяет поддерживать необходимый тепловой режим, что приводит к повышению урожайности овощей не менее чем на 6 %. В теплицах выращивается 2000т овощей в год.

Цена 1 кг овощей - 15 д. ед. Необходимо оценить, какие затраты на определение контроля температуры будут рациональны при условии их окупаемости в течение 1 года.

2. Увеличение влажности угля на 1% снижает теплоту его сгорания на 1,25%. Определите возможные расчетные потери тепла из-за неправильного измерения влажности угля приборами, имеющими погрешность 3 % при уровне годовой добычи угля 900 млн т.

Задача 6.10. Погрешность эксплуатируемых счетчиков электрической энергии составляет 1,5%. Какая экономия электроэнергии будет получена при переходе на счетчики с погрешностью 1%, если общая выработка электроэнергии в стране составляет 1000 млрд кВт·ч в год?

3. При разработке автоматизированной системы контроля при обработке деталей для изготовления станков было выдвинуто требование, чтобы риск заказчика (вероятность необнаруженного брака) был не более 0,005, а риск изготовителя (вероятность ложной браковки) - не более 0,01. Какова при этом ожидается вероятность верного заключения о состоянии измеряемого параметра?

4. Произведено 12 измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем исправленное среднее квадратическое отклонение случайных ошибок измерений оказалось равным 0,6. Найти точность прибора с надежностью 0,99.

5. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 95; 97; 105; 108; 109. Найти: 1) выборочную среднюю длину стержня; 2) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

6. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка: а) меньшая 0,04; б) большая 0,05.

7. Цена деления амперметра равна 0,1 А. Показания округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, превышающая 0,02 А.

8. На сертификацию поступила партия продукции, для проверки веса методом случайной повторной выборки было отобрано 200 штук. По выборочным данным был установлен средний вес изделия 30 г при среднем квадратическом отклонении 4 г. С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится средний вес изделий в генеральной совокупности.

9. с вероятностью 0,954 рассчитайте объем механической бесповторной выборки для определения соответствия поступившей на сертификацию партии продукции в количестве 1000 изделий, чтобы ошибка не превышала 2 % (среднее квадратическое отклонение по данным предыдущих обследований такой продукции равно 40).

10. Вычислите необходимую численность выборки при случайном бесповторном отборе из генеральной совокупности представленной на сертификацию партии численностью 10000 единиц при среднем

квадратическом отклонении бракованных изделий не более 20 ед.; предельной ошибке, не превышающей 5% и вероятности 0,997.

11. В процессе контроля из партии продукции методом случайного бесповторного отбора было проверено 70 изделий, из которых 4 оказались бракованными. Можно ли с вероятностью 0,954 утверждать, что доля бракованных изделий во всей партии не превышает 7%, если процент отбора равен 10?

12. Из партии продукции было взято в порядке случайной повторной выборки 20 проб продукта. В результате проверки установлена средняя влажность продукта в выборке, которая оказалась равной 60% при среднем квадратическом отклонении 1%. С вероятностью 0,683 определите пределы средней влажности продукта во всей партии импортируемой продукции.

13. На сертификацию с целью проверки соответствия качества поступила партия изделий в 5000 шт. Изделия упакованы в ящики по 100 штук в каждом. Результаты предыдущих обследований показали, что дисперсия среднего размера данных изделий составила 36 мм, предельная ошибка - 4 мм. С вероятностью 0,997 определите необходимую численность выборки при случайном бесповторном отборе.

14. ИП Иванов И. И. обратился в орган по сертификации к эксперту Петровой Н. Н. с целью подтверждения соответствия продукции собственного производства - бытовой мебели. Известно, что Иванов И. И. уже обращался в данный орган по сертификации, имеет сертификат соответствия на производство данной мебели, результаты всех инспекционных проверок положительные. Определите порядок действия органа по сертификации, пользуясь прилож. 11 и 12, в т.ч. определите форму подтверждения соответствия, документы, необходимые в ходе проверки, соответствие каким нормативным документам будет проводиться в ходе сертификационных испытаний, обоснуйте выбор схемы сертификации, режим последующего инспекционного контроля и т.д., в результате по имеющимся данным заполните бланк сертификата. Как изменится процедура подтверждения соответствия, если ИП Иванов И. И. в первый раз обратился в орган по сертификации с целью подтверждения соответствия крупной партии микроволновых печей иностранного производства.

15. ООО "Кванта" был выдан обязательный сертификат соответствия на продукцию сроком на 3 года. Через 1 год предприятие получило письмо из органа по сертификации о необходимости прохождения инспекционного контроля, стоимость которого составляет 60% от стоимости сертификации. Руководство ООО "Кванта" проигнорировало данное уведомление, повторные письма результата не имели. Ответьте, правомерны ли были требования органа по сертификации об оплате инспекционного контроля. Каким документом руководствовался орган по сертификации, выдвигая данные требования? Каковы должны быть дальнейшие действия органа по сертификации, в случае если выдвигаемые требования правомерны?