

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор УО БГСХА



А.В. Соляник

2016 г.

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-19-108/16 уч.

**МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-33 01 06 Экология сельского хозяйства

2016 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1 – 33 01 06 «Экология сельского хозяйства» (ОСВО 1–330106 –2013); учебными планами С–02–37–15у от 24.02.2015, З–33–15–13у от 04.12.2013

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.И. Юрьев – доцент кафедры сельскохозяйственной радиологии, кандидат с.х. наук

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

М. М. ДОБРОДЬКИН, заведующий кафедрой сельскохозяйственной биотехнологии и экологии УО БГСХА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. С. СЕРЯКОВ, заведующий кафедрой свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой сельскохозяйственной радиологии  
(протокол № 7 от «22» 02. 2016 г.);

Методической комиссией агроэкологического факультета УО БГСХА  
(протокол № 7 «23» 03. 2016 г.);

Методической комиссией агробиологического факультета УО БГСХА  
(протокол № 7 «25» 03. 2016 г.);

Научно-методическим Советом УО БГСХА  
(протокол № 7 «31» 03. 2016 г.)

Ответственный за редакцию В.И. Юрьев

Ответственный за выпуск В.И. Юрьев

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины – подготовка высококвалифицированных специалистов-экологов, обладающих знаниями и навыками в области метрологии и стандартизации, способных к практическому применению средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений.

Задачи дисциплины:

### 1. Изучить:

- системы единиц измерений;
- основные метрологические понятия и определения;
- классификацию методов измерений, положений и требований к методике выполнения измерений;
- показатели качества измерений и классификацию средств измерений по конструктивному исполнению и метрологическому назначению;
- категории и виды нормативных документов по стандартизации;
- классификацию сельскохозяйственных стандартов;
- общие требования стандартов на сельскохозяйственную продукцию;
- структуру и требования стандартов в области ионизирующих излучений.

### 2. Получить навыки:

- отбора проб различных объектов внешней среды, проведения их маркировки, оформления сопроводительной документации, регистрации, хранения, обработки и оформления результатов измерений содержания радионуклидов;
- правильно интерпретировать результаты измерений содержания радионуклидов в объектах окружающей среды и их соответствие ТНПА.

### 3. Приобрести умения:

- определять погрешности измерений и границы, за которые они не должны выходить при заданной вероятности;
- пользоваться методиками измерений удельной активности радионуклидов на радиометрах, уровня радиации и доз на дозиметрах;
- эксплуатировать и правильно обращаться с радиометрической и дозиметрической аппаратурой;
- определять чувствительность радиометрических установок;
- выбирать средства измерений в соответствии с заданной точностью выполнения измеряемого размера.

## Структура содержания учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Освоение тем учебной дисциплины базиру-

ется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, таких как «Физика», «Радиометрия и дозиметрия», «Основы высшей математики», «Радиоэкология».

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

Основной целью подготовки специалиста в учреждении высшего образования является формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте высшего образования первой ступени для специальности 1 – 33 01 06 – 2013 «Экология сельского хозяйства» (ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2013):

**АК–1.** Уметь применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

**АК–2.** Владеть системным и сравнительным анализом.

**АК–4.** Уметь работать самостоятельно.

**АК–6.** Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

**АК–7.** Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.<sup>2</sup>

**АК–9.** Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

**СЛК–1.** Обладать качествами гражданственности.

**СЛК–6.** Уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями, предусмотренными в образовательном стандарте ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2013 и быть способным

#### **в производственно-технологической деятельности:**

**ПК–1.** Успешно осуществлять активную профессиональную деятельность.

**ПК–2.** Участвовать в разработке производственных и технологических процессов.

**ПК–3.** Определять основные направления разработки и внедрения экологически обоснованных мероприятий по уменьшению техногенных факторов.

**ПК–4.** Использовать информационные и компьютерные технологии.

**ПК–6.** Применять эффективную организацию производственных процессов, включая рациональное построение производственных систем.

**ПК–7.** Применять прогрессивные энерго- и ресурсосберегающие технологии.

**ПК–11.** Определять приоритетность природоохранных мероприятий.

#### **в экспертно-аналитической деятельности:**

**ПК–14.** Производить отбор проб различных объектов внешней среды, их маркировку, оформление сопроводительной документации, регистрацию, хранение, обработку и оформление результатов исследований.

ПК–15. Использовать современные методы определения микроколичеств токсичных веществ и радионуклидов в пробах воздуха, воды, почвы и продуктах питания.

ПК–17. Анализировать существующие положение и прогнозировать эколого-экономические последствия общего антропогенного и радионуклидного загрязнения.

**в организационно-управленческой деятельности:**

ПК–19. Работать с нормативно-правовыми актами.

ПК–20. Организовывать работу коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК–23. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

**в научно-исследовательской деятельности:**

ПК–34. Обрабатывать и анализировать полученные результаты.

ПК–35. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

ПК–36. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

**в консультативной деятельности:**

ПК–39. Анализировать собранную информацию и формировать точку зрения на характер и аспекты экологической проблемы.

ПК–41. Разрабатывать детальный план мероприятий, включая методологию, основные действия, кадровое обеспечение, график, бюджет и соизмеримые цели.

**в инновационной деятельности:**

ПК–46. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разработки и освоения новых технологий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- современную систему единиц измерений, дольные и кратные внесистемные единицы измерений;
- основные метрологические понятия и определения;
- классификацию методов измерений, положений и требований к методике выполнения измерений;
- показатели качества измерений и классификацию средств измерений по конструктивному исполнению и метрологическому назначению;
- категории и виды нормативных документов по стандартизации;
- классификацию сельскохозяйственных стандартов;
- общие требования стандартов на сельскохозяйственную продукцию;
- структуру и требования стандартов в области ионизирующих излучений.

**уметь:**

- определять погрешности измерений и оценивать точность радиометрических измерений;
- пользоваться методиками измерений удельной активности радионуклидов на радиометрах, уровня радиации и доз на дозиметрах;
- эксплуатировать и правильно обращаться с радиометрической и дозиметрической аппаратурой;
- рассчитывать нижний предел диапазона измерений на различных типах ра-

диометров;

– выбирать средства измерений в соответствии с заданной точностью выполнения измеряемого размера.

**владеть:**

– стандартными методами отбора проб различных объектов ветнадзора и внешней среды, проведения их маркировки, оформления сопроводительной документации, регистрации, хранения, обработки и оформления результатов измерений содержания радионуклидов;

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» для дневной формы обучения составляет 144 часа, из них аудиторных – 56 часов, в том числе лекций – 28 часов, лабораторных занятий – 28 часов. На самостоятельную работу отведено 88 часов. Форма текущей аттестации – экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам в 8 семестре на 4 курсе.

Для заочной формы получения образования на изучение учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» общее количество часов составляет 144, из них аудиторных 12 часов, в том числе 6 часов лекции, 6 часов практические занятия. На самостоятельную работу отведено 132 часа. Форма текущей аттестации – экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 5 курсе.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Предмет, объект, цель, задачи и краткая история развития метрологии.

#### 2.1. МЕТРОЛОГИЯ

**Общие сведения о системе единиц.** Физическая величина. Значение физической величины. Основные и производные единицы. Дольные и кратные единицы измерения. Определение системы единиц. Системные и внесистемные единицы. Международная система единиц – СИ. Размерность физической величины. Внесистемные единицы и устаревшие единицы измерения.

**Основные метрологические понятия.** Измеряемая величина. Шкала величины и ее основные типы. Средства измерений. Измерительные преобразователи, меры, образцовые вещества, стандартные образцы. Измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы, эталоны.

**Показатели качества измерений.** Точность, правильность, сходимост и воспроизводимост измерений. Погрешност измерения. Грубые ошибки, систематические и статистические погрешности. Абсолютная погрешност отдельного измерения, ее физический смысл. Средняя относительная погрешност результата измерений.

**Принцип, метод и методика измерений. Классификация средств измерений по метрологическому назначению и конструктивному исполнению.** Принцип измерения. Метод непосредственной оценки измерений, метод срав-

нения с мерой. Метод противопоставления. Нулевой метод. Компенсационный метод. Дифференциальный метод. Метод совпадений. Метод замещений. Рабочие средства измерений и эталоны. Поверочные схемы и калибровка средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Метрологическая надежность средств измерений. Международные метрологические организации.

## **2.2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

### **2.2.1. НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Основные положения государственной системы стандартизации.** История развития, цели и задачи стандартизации. Принципы и объекты стандартизации. Объекты государственной стандартизации. Объекты отраслевой стандартизации. Объекты стандартизации на предприятиях. Категории и виды нормативных документов по стандартизации. Органы и службы стандартизации.

**Процедура разработки, надзора и отмены государственных стандартов.** Порядок разработки и утверждения стандартов. Подготовка к разработке стандартов. Разработка проекта стандарта. Разработка окончательной редакции проекта стандарта. Утверждение и регистрация стандарта. Издание стандарта. Государственный надзор за стандартами. Обновление и отмена государственных стандартов. Задачи национальной системой стандартизации на современном этапе.

### **2.2.2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Классификация сельскохозяйственных стандартов по назначению.** Стандарты на сельскохозяйственную продукцию, устанавливающие требования к ее качеству, правила приемки и методы испытаний. Стандарты на продукцию, поставляемую сельскохозяйственным предприятиям. Стандарты на типовые технологические процессы в растениеводстве, на правила приемки и хранения продукции, на методы контроля отдельных технологических операций, методы агрохимических анализов. Стандарты, входящие в комплексную систему управления качеством труда и продукции на сельскохозяйственных предприятиях.

**Стандарты на сельскохозяйственную продукцию.** Общие положения стандартизации продукции растениеводства и животноводства: зерновые и зернобобовые культуры, масличные культуры, плодоовощная продукция и картофель, молоко, скот и птица для уояя, яйца куриные пищевые. Стандартизация кормов.

**Общие положения стандартизация продукции, поставляемой сельскому хозяйству.** Сельскохозяйственные машины и оборудование. Минеральные удобрения. Корма и кормовые средства промышленного производства.

**Принципы стандартизации технологических процессов и операций.** Цели и задачи стандартизации технологических процессов и операций. Особенности стандартизации технологических процессов и операций в сельском хозяй-

стве. Основа разработки стандартов на технологические процессы и операции.

### **2.2.3. СТАНДАРТЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

**Отбор проб продукции животноводства.** СТБ 1050-2008 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц: область применения; нормативные ссылки; термины и определения; общие требования; отбор проб продукции; маркировка, хранение и утилизация проб; отбор точечных проб жира; отбор точечных проб яиц; форма акта отбора образцов (проб).

СТБ 1051-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб молока и молокопродуктов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий, пищевых продуктов.** СТБ 1052-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация.

СТБ 1053-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб овощей, фруктов и ягод, картофеля и корнеплодов.** СТБ 1054-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ И ЯГОД: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб овощей, фруктов и ягод; маркировка, транспортировка, хранение и утилизация проб.

СТБ 1055-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ КАРТОФЕЛЯ И КОРНЕПЛОДОВ: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб картофеля и корнеплодов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов.** СТБ 1056-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И КОРМОВ: область применения; нормативные ссылки; определения; отбор проб отдельных видов сельскохозяйственного сырья и кормов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб поверхностных и сточных вод, атмосферного воздуха. Захоронение радиоактивных отходов агропромышленного производства.** СТБ 1057-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб поверхностных и сточных вод; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб. СТБ 1058-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА: область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб атмосферного воздуха; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб. ГОСТ 22.8.02-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОД-

СТВА: общие требования; область применения; нормативные ссылки; определения; общие положения; требования к сбору, сортировке, временному хранению и транспортировке РАО АПП; требования к переработке РАО АПП; требования к размещению и оборудованию полигонов для захоронения РАО АПП; требования к захоронению РАО АПП; требования безопасности, охрана окружающей среды и радиационный контроль.

Учебно- методическая карта учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» для дневной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Аудиторных	В том числе		Количество часов самостоятельной работы	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные		
	Введение	1	1	–	–	
2.1	Метрология	33	9	24	40	Выполнение лабораторных заданий Защита работ Прием индивидуальных заданий Сдача модуля №1
2.2	Стандартизация	22	18	4	48	
2.2.1	Национальная система стандартизации Республики Беларусь	6	6	–	10	
2.2.2	Стандартизация продукции агропромышленного комплекса	4	4	–	12	
2.2.3	Стандарты Республики Беларусь в области ионизирующих излучений	12	8	4	26	Выполнение лабораторных заданий Защита работ Прием индивидуальных заданий Сдача модуля №1

						ЭКЗАМЕН
	<b>Всего</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	

Учебно- методическая карта учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Аудиторных	В том числе		Количество часов самостоятельной работы	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные		
	Введение	0,2	0,2	–	–	
2.1	Метрология	6,8	2,8	4	80	Входной контроль Выполнение лабораторных заданий Защита работ
2.2	Стандартизация	5	3	2	52	
2.2.1	Национальная система стандартизации Республики Беларусь	1	1	–	10	
2.2.2	Стандартизация продукции агропромышленного комплекса	1	1	–	12	
2.2.3	Стандарты Республики Беларусь в области ионизирующих излучений	3	1	2	30	Выполнение лабораторных заданий Защита работ ЭКЗАМЕН
	<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>132</b>	

### 3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Примерный перечень лабораторных занятий

№ занятия	Тема лабораторного занятия
1	Кратные и дольные единицы измерения радиометрических и дозиметрических величин (назначение, порядок образования, обозначение, практические примеры выражения системных единиц активности в кратных единицах и выражения внесистемных единиц активности и доз в долях единиц).
2	Определение скорости счета радиоактивного образца и расчет средней квадратичной ошибки результата измерений
3	Определение скорости счета радиоактивного образца при длительном измерении
4	Измерение активности радиоактивного образца с заданной статистической точностью.
5	Проверка правильности работы радиометрической аппаратуры
6	Определение нижнего предела измерения (чувствительности) радиометров
7	Поверка радиометрической и дозиметрической аппаратуры
8	Отработка методики измерения удельной активности цезия-137, калия-40, радия-226, тория-232 на гамма-ради-омере РКГ-АТ1320
9	Отработка методики измерения уровня радиации, дозы облучения и плотности поверхностного загрязнения бета-излучающими радионуклидами дозиметром МКС АТ- 6130
10	Интерпретация результатов измерений активности радионуклидов в пробах вещества
11	Отработка стандартных методик отбора проб для радиометрических измерений

#### 3.2. ЛИТЕРАТУРА

##### основная

1. Горбоконенко, В. Д. Метрология в вопросах и ответах: учеб. пособие / В. Д. Горбоконенко, В. Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. –196.
2. Закон Республики Беларусь «О стандартизации» // Ведомости Верховного Совета Республики Беларусь. – 1995. – № 31. – 54 с.

3. Об обеспечении единства измерений: Закон Респ. Беларусь от 15 сентября 1995 г. // Ведамасці Вярхоўнага Савета Рэспублікі Беларусь. – 1995. – № 32. – 420 с.

4. О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений»: Закон Респ. Беларусь от 2 июля 2006 г. № 163-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 122, 2/1260.

5. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности / под ред. В. Е. Шевчука. – Минск, 2005. – 331 с.

6. Юрьев, В. И. Метрология и стандартизация: курс лекций / В. И. Юрьев. – Горки: БГСХА, 2012. – 112 с.

### **дополнительная**

1. Коробков, В. И. Методы приготовления препаратов и обработка результатов измерений радиоактивности / В. И. Коробков, В. Б. Лукьянов. – М.: Атомиздат, 1973. – 216 с.

2. Национальная система сертификации Республики Беларусь: сб. нормативных законов. – Минск, 2000. – 194 с.

3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002). – Мн., 2002 г., 77 с.

4. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. – М.: Логос, 2004. – 560 с.

5. Цыганов, А. Р. Основы стандартизации: пособие / А. Р. Цыганов, С. А. Бортник, Л. Г. Основина. – Горки: БГСХА, 2005. – 96 с.

6. Чернуха, Г. А. Статистическая обработка результатов радиометрических измерений: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Метрология и стандартизация» / Г. А. Чернуха, В. И. Юрьев. – Горки: БГСХА, 2009. – 35 с.

### **3.3. Методы (технологии) обучения**

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины являются:

– элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях);

– элементы учебно-исследовательской деятельности, осуществление творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и самостоятельной работе;

– элементы приобретения производственных навыков и закрепления знаний, приобретенных в процессе теоретического обучения, реализуемые при прохождении учебных и производственных практик.

### **3.4. Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории, во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка к выполнению контрольных работ и сдаче экзаменов;
- сбор информации для написания дипломной работы, анализ полученных данных и их сравнительная оценка, подбор и анализ литературы по теме дипломной работы.

### **3.5 Диагностика компетенций студента**

Оценка учебных достижений студента на зачете и при выполнении контрольных работ проводится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной, сто-балльной и др.).

Для контроля качества образования, в том числе применения компьютерного тестирования используются следующие средства диагностики:

- тесты по отдельным разделам и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- коллоквиумы;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступление студентов на семинарах по разработанным ими темам;
- защита отчетов по производственным практикам;
- государственный экзамен;
- защита дипломных работ.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физика	Физика		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## **1.1 Актуальность изучения дисциплины**

Необходимость изучения метрологии обусловлена ролью измерений в современном мире. Она является составной частью современных технологий в области промышленности, сельского хозяйства и науки, прививает навыки метрологического мышления и вероятностного подхода к количественной информации об объектах и явлениях материального мира при подготовке специалистов, в том числе и агроэкологического профиля. Повышение качества измерительной информации на основе развития системы стандартизации, становится в настоящее время одной из основных задач метрологии.

Основной проблемой стандартизации в народном хозяйстве является неоправданное многообразие его структурных составляющих и проблема их совместимости. Широкое применение радиоактивных веществ и источников ионизирующего излучения в различных отраслях народного хозяйства требует обеспечения единообразия и правильного измерения их количества, унификации и упорядочения методов и средств измерений посредством стандартизации. Эффективность лучевой терапии, решение об использовании пищевых продуктов, выбор метода лечения при аварийном облучении во многом определяется качеством измерительной информации. Повышение качества измерительной информации на основе развития системы стандартизации, таким образом, оказывает непосредственное влияние на решение экономических, экологических, социальных вопросов и становится одной из основных задач метрологии. Поэтому является важным, чтобы специалисты-агроэкологи обладали современными теоретическими знаниями и практическими навыками, позволяющими правильно выбирать средства измерений, проводить измерения, оценивать и истолковывать их результаты, т.е. теми знаниями и навыками, которые усваиваются в процессе изучения курса метрологии, основные положения которой регламентированы стандартами.

Программа разработана на основе требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2008 Экология сельского хозяйства.

Дисциплина относится к общепрофессиональным и специальным дисциплинам, осваиваемыми студентами специальности 1 – 33 01 06 – 2008 Экология сельского хозяйства. Освоение дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, таких как математика, физика, радиометрия, дозиметрия, радиология.

## **1.2. Цель и задачи учебной дисциплины**

Программой дисциплины «Метрология и стандартизация» предусматривается изучение основных положений метрологического обеспечения, видов нормативных документов по стандартизации, общих положений стандартов на сельскохозяйственную продукцию и стандартов по отбору проб для проведе-

ния радиометрических измерений с целью достижения единства и необходимой точности измерений при количественной оценке параметров сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды на соответствие ГНПА.

Целью изучения дисциплины «Метрология и стандартизация» является подготовка высококвалифицированных специалистов-агроэкологов, обладающих знаниями и навыками в области метрологии и стандартизации, способных к практическому применению средств измерений, обеспечивающих единство и необходимую точность измерений.

Для успешного усвоения учебного материала следует использовать различные формы обучения: лекции, лабораторно-практические занятия, а также разнообразные средства обучения: таблицы, диаграммы, рисунки, дозиметры, радиометры, пробоотборники, видеофильмы ТСО, образцовые вещества, пробы с.-х продукции и др.

Задачи дисциплины:

- изучение основных положений метрологического обеспечения;
- освоение общих положений стандартов на сельскохозяйственную продукцию и стандартов по отбору проб для проведения радиометрических измерений;
- овладение практическими навыками измерения содержания радионуклидов на радиометрической аппаратуре и методов контроля качества измерений.

### **1.3. Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2008 Экология сельского хозяйства:

**АК–1.** владеть и применять полученные базовые знания для решения теоретических и практических задач;

**АК–2.** владеть системным и сравнительным анализом;

**АК–3.** владеть исследовательскими навыками;

**АК–4.** уметь работать самостоятельно;

**АК–5.** быть способным порождать новые идеи;

**АК–6.** применять методы математической статистики при оценке эксперимента;

**СЛК–1.** обладать качествами гражданственности;

**СЛК–2.** уметь работать в коллективе;

**СЛК–3.** уметь самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных и экологических последствий.

В результате изучения дисциплины «Метрология и стандартизация» студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями, предусмотренными в образовательном стандарте ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2013 и быть способным:

**в производственно-технологической деятельности:**

**ПК–1.** успешно осуществлять активную профессиональную деятельность;

**ПК–2.** определять основные направления разработки и внедрения экологи-

чески обоснованных мероприятий по уменьшению техногенных факторов;

ПК–3. применять прогрессивные энерго- и ресурсосберегающие технологии;

ПК–4. определять приоритетность природоохранных мероприятий;

**в экспертно-аналитической деятельности:**

ПК–5. производить отбор проб различных объектов внешней среды, их маркировку, оформление сопроводительной документации, регистрацию, хранение, обработку и оформление результатов исследований;

ПК–6. использовать современные методы определения радионуклидов в пробах воздуха, воды, почвы и продуктах питания;

ПК–7. анализировать существующие положение и прогнозировать эколого-экономические последствия общего антропогенного и радионуклидного загрязнения объектов.

**в организационно-управленческой деятельности:**

ПК–8. работать с нормативно-правовыми актами;

ПК–9. составлять документацию (графики работ, инструкции, правила, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам;

ПК–10. взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

ПК–11. анализировать и оценивать собранные данные;

**в научно-исследовательской деятельности:**

ПК–12. анализировать результаты исследований в области экологии сельского хозяйства;

ПК–13. исследовать направления рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;

ПК–14. обрабатывать и анализировать полученные результаты;

ПК–15. работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

**в консультативной деятельности:**

ПК–16. проводить сбор данных, анализировать информацию и формировать точку зрения на характер и аспекты экологической проблемы;

ПК–17. разрабатывать детальный план мероприятий, включая методологию, основные действия, кадровое обеспечение, график, бюджет и соизмеримые цели.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

– современную систему единиц измерений, дольные и кратные внесистемные единицы измерений;

– основные метрологические понятия и определения;

– классификацию методов измерений, положений и требований к методике выполнения измерений;

– показатели качества измерений и классификацию средств измерений по конструктивному исполнению и метрологическому назначению;

– категории и виды нормативных документов по стандартизации;

– классификацию сельскохозяйственных стандартов;

– общие требования стандартов на сельскохозяйственную продукцию;

– структуру и требования стандартов в области ионизирующих излучений.

**уметь:**

– определять погрешности измерений и границы, за которые они не должны выходить при заданной вероятности;

- пользоваться методиками измерений удельной активности радионуклидов на радиометрах, уровня радиации и доз на дозиметрах;
- эксплуатировать и правильно обращаться с радиометрической и дозиметрической аппаратурой;
- определять чувствительность радиометрических установок;
- производить отбор проб различных объектов внешней среды, их маркировку, оформление сопроводительной документации, регистрацию, хранение, обработку и оформление результатов исследований в соответствии со стандартами;
- правильно интерпретировать результаты измерений и их соответствие ТНПА.

#### **1.4. Структура содержания учебной дисциплины**

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении указанных выше естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

#### **1.5. Методы (технологии) обучения**

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях);
- элементы учебно-исследовательской деятельности, осуществление творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и самостоятельной работе;
- элементы приобретения производственных навыков и закрепления знаний, приобретенных в процессе теоретического обучения, реализуемые при прохождении учебных и производственных практик.

#### **1.6. Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории, во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка к выполнению контрольных работ и сдаче экзаменов;
- сбор данных для написания дипломной работы, анализ полученных данных и их сравнительная оценка, подбор и анализ литературы по теме дипломной работы.

## 1.7. Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на зачете и при выполнении контрольных работ проводится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной, столбалльной и др.).

Для контроля качества образования, в том числе применения компьютерного тестирования используются следующие средства диагностики:

- тесты по отдельным разделам и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- коллоквиумы;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступление студентов на семинарах по разработанным ими темам;
- защита отчетов по производственным практикам;
- государственный экзамен;
- защита дипломных работ.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин образовательного стандарта ОСРБ 1 – 33 01 06 – 2008.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 48 часов. Из общих 48 часов, отводимых на изучение дисциплины, 24 часа составляют лекции, 24 часа – лабораторно-практические занятия. Оценка итоговых приобретенных компетенций производится на экзамене.

Примерное распределение часов по темам представлено в таблице. Там же дан перечень компетенций, которые должны быть развиты или сформированы у студентов при освоении каждой темы.

### Примерное распределение часов по темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное количество часов			Перечень формируемых компетенций
		Аудиторных	В том числе		
			лекции	лабораторные	
1	2	3	4	5	6
	Введение.	1	1	–	АК–1.
1	Метрология	29	9	20	АК–1,2,4,5, 6. СЛК–2,3. ПК–2,6,7,

					15.
2	Национальная система стандартизации Республики Беларусь	4	4	–	АК–2,3. СЛК–2,3. ПК–2,5,10, 11,16.
3	Стандартизация продукции агропромышленного комплекса	4	4	–	АК–1,4. СЛК–2,3. ПК–2,5,10, 11,16.
4	Стандарты Республики Беларусь в области ионизирующих излучений	10	6	4	АК–1,2. СЛК–3. ПК–2,5,6. 11,16.
	<b>Всего</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ВВЕДЕНИЕ

Предмет, задачи и история развития метрологии.

#### 3.1. МЕТРОЛОГИЯ

**Общие сведения о системе единиц.** Физическая величина. Значение физической величины. Основные и производные единицы. Дольные и кратные единицы измерения. Определение системы единиц. Системные и внесистемные единицы. Международная система единиц – СИ. Размерность физической величины. Внесистемные единицы и устаревшие единицы измерения.

**Основные метрологические понятия.** Измеряемая величина. Шкала величины и ее основные типы. Средства измерений. Измерительные преобразователи, меры, образцовые вещества, стандартные образцы. Измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы, эталоны.

**Показатели качества измерений.** Точность, правильность, сходимость и воспроизводимость измерений. Погрешность измерения. Грубые ошибки, систематические и статистические погрешности. Абсолютная погрешность отдельного измерения, ее физический смысл. Средняя относительная погрешность результата измерений.

**Принцип, метод и методика измерений. Классификация средств измерений по метрологическому назначению и конструктивному исполнению.** Принцип измерения. Метод непосредственной оценки измерений, метод сравнения с мерой. Метод противопоставления. Нулевой метод. Компенсационный метод. Дифференциальный метод. Метод совпадений. Метод замещений. Рабочие средства измерений и эталоны. Поверочные схемы и калибровка средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Метрологическая надежность средств измерений. Международные метрологические организации.

## 3.2. НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Основные положения государственной системы стандартизации.** История развития, цели и задачи стандартизации. Принципы и объекты стандартизации. Объекты государственной стандартизации. Объекты отраслевой стандартизации. Объекты стандартизации на предприятиях. Категории и виды нормативных документов по стандартизации. Органы и службы стандартизации.

**Процедура разработки, надзора и отмены государственных стандартов.** Порядок разработки и утверждения стандартов. Подготовка к разработке стандартов. Разработка проекта стандарта. Разработка окончательной редакции проекта стандарта. Утверждение и регистрация стандарта. Издание стандарта. Государственный надзор за стандартами. Обновление и отмена государственных стандартов. Задачи национальной системой стандартизации на современном этапе.

## 3.3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Классификация сельскохозяйственных стандартов по назначению.** Стандарты на сельскохозяйственную продукцию, устанавливающие требования к ее качеству, правила приемки и методы испытаний. Стандарты на продукцию, поставляемую сельскохозяйственным предприятиям. Стандарты на типовые технологические процессы в растениеводстве, на правила приемки и хранения продукции, на методы контроля отдельных технологических операций, методы агрохимических анализов. Стандарты, входящие в комплексную систему управления качеством труда и продукции на сельскохозяйственных предприятиях.

**Стандарты на сельскохозяйственную продукцию.** Общие положения стандартизации продукции растениеводства и животноводства: зерновые и зернобобовые культуры, масличные культуры, плодоовощная продукция и картофель, молоко, скот и птица для убоя, яйца куриные пищевые. Стандартизация кормов.

**Общие положения стандартизация продукции, поставляемой сельскому хозяйству.** Сельскохозяйственные машины и оборудование. Минеральные удобрения. Корма и кормовые средства промышленного производства.

**Принципы стандартизации технологических процессов и операций.** Цели и задачи стандартизации технологических процессов и операций. Особенности стандартизации технологических процессов и операций в сельском хозяйстве. Основа разработки стандартов на технологические процессы и операции.

## 3.4. СТАНДАРТЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

**Отбор проб продукции животноводства.** СТБ 1050-2008 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц: об-

ласть применения; нормативные ссылки; термины и определения; общие требования; отбор проб продукции; маркировка, хранение и утилизация проб; отбор точечных проб жира; отбор точечных проб яиц; форма акта отбора образцов (проб).

**СТБ 1051-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб молока и молокопродуктов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий, пищевых продуктов. СТБ 1052-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация.

**СТБ 1053-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб овощей, фруктов и ягод, картофеля и корнеплодов. СТБ 1054-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ И ЯГОД:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб овощей, фруктов и ягод; маркировка, транспортировка, хранение и утилизация проб.

**СТБ 1055-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ КАРТОФЕЛЯ И КОРНЕПЛОДОВ:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб картофеля и корнеплодов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов. СТБ 1056-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И КОРМОВ:** область применения; нормативные ссылки; определения; отбор проб отдельных видов сельскохозяйственного сырья и кормов; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

**Отбор проб поверхностных и сточных вод, атмосферного воздуха. Захоронение радиоактивных отходов агропромышленного производства. СТБ 1057-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб поверхностных и сточных вод; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб. **СТБ 1058-98 Радиационный контроль ОТБОР ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:** область применения; нормативные ссылки; определения; общие требования; отбор проб атмосферного воздуха; маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб. **ГОСТ 22.8.02-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННО-ГО ПРОИЗВОДСТВА:** общие требования; область применения; нормативные ссылки; определения; общие положения; требования к сбору, сортировке, временному хранению и транспортировке РАО АПП; требования к переработке РАО АПП; требования к размещению и оборудованию полигонов для захоронения РАО АПП; требования к захоронению РАО АПП; требования безопасности, охрана окружающей среды и радиационный контроль.

#### 4. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение скорости счета радиоактивного образца и расчет средней квадратичной ошибки результата измерений.
2. Определение скорости счета радиоактивного образца при длительном измерении.
3. Измерение активности радиоактивного образца с заданной статистической точностью.
4. Проверка правильности работы радиометрической аппаратуры.
5. Определение нижнего предела измерения (чувствительности) радиометров.
6. Поверка радиометрической и дозиметрической аппаратуры.
7. Отработка методики измерения удельной активности цезия-137, калия-40, радия-226, тория-232 на гамма-радиометре РКГ-АТ1320
8. Отработка методики измерения уровня радиации, дозы облучения и плотности поверхностного загрязнения бета-излучающими радионуклидами дозиметром МКС АТ- 6130.
9. Интерпретация результатов измерений активности радионуклидов в пробах вещества.
10. Отработка стандартных методик отбора проб для радиометрических измерений.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

##### *Основная литература*

1. Горбоконенко, В. Д. Метрология в вопросах и ответах: учеб. пособие / В. Д. Горбоконенко, В. Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. –196.
2. Закон Республики Беларусь «О стандартизации» // Ведомости Верховного Совета Республики Беларусь. – 1995. – № 31. – 54 с.
3. Об обеспечении единства измерений: Закон Респ. Беларусь от 15 сентября 1995 г. // Ведамасці Вярхоўнага Савета Рэспублікі Беларусь. – 1995. – № 32. – 420 с.
4. О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений»: Закон Респ. Беларусь от 2 июля 2006 г. № 163-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 122, 2/1260.
5. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности / под ред. В. Е. Шевчука. – Минск, 2005. – 331 с.

6. Сытько, В. В. Теоретическая метрология: учеб. пособие: в 2 ч. / В. В. Сытько. – Минск: БГУ, 1998. Ч. 1: Физические величины и их измерение. – 214 с.

7. Юрьев, В.И. Метрология и стандартизация: курс лекций / В. И. Юрьев. – Горки: БГСХА, 2012. – 112.

#### *Дополнительная литература*

1. Коробков, В. И. Методы приготовления препаратов и обработка результатов измерений радиоактивности / В. И. Коробков, В. Б. Лукьянов. – М.: Атомиздат, 1973. – 216 с.

2. Национальная система сертификации Республики Беларусь: сб. нормативных законов. – Минск, 2000. – 194 с.

3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002). – Мн., 2002 г., 77 с.

4. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. – М.: Логос, 2004. – 560 с.

5. Цыганов, А. Р. Основы стандартизации: пособие / А. Р. Цыганов, С. А. Бортник, Л. Г. Основина. – Горки: БГСХА, 2005. – 96 с.

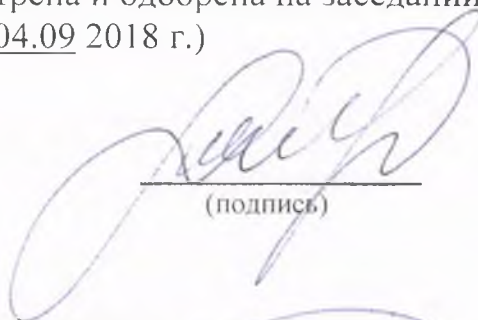
6. Чернуха, Г. А. Статистическая обработка результатов радиометрических измерений: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Метрология и стандартизация» / Г. А. Чернуха, В. И. Юрьев. – Горки: БГСХА, 2009. – 35 с.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**  
на 2018/2019 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Обновлены стандарты Республики Беларусь в области ионизирующих излучений	Изменения СТБ
2.	В список используемой литературы включены: Басаков, М.И. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: 100 экзаменационных ответов / М.И. Басаков. - Рн/Д: Феникс, ИКЦ МарТ, 2010. - 224. Сыцко, В.Е. Стандартизация и оценка соответствия: Учебное пособие / В.Е. Сыцко, Л.В. Целикова, К.И. Локтева. - Мн.: Вышэйшая шк., 2012. - 237 с.	Решение кафедры
3.	Техническое нормирование процессов и продукции : практикум / В.В. Паневчик [и др.] ; под ред. В.В. Паневчика. - Минск : БГЭУ, 2013. – 238 с.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № 1 от 04.09 2018 г.)

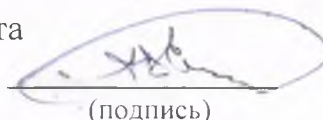
Заведующий кафедрой  
канд. с.х.- наук, доцент  
(степень, звание)



М.М.Добродыкин  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

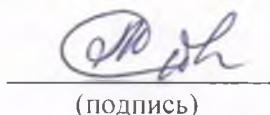
Декан агроэкологического факультета  
канд. с.-х. наук, доцент  
(степень, звание)



Ю.А. Миренков  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. декана агрономического факультета  
заочного отделения  
доцент, канд. с.х. наук  
(степень, звание)



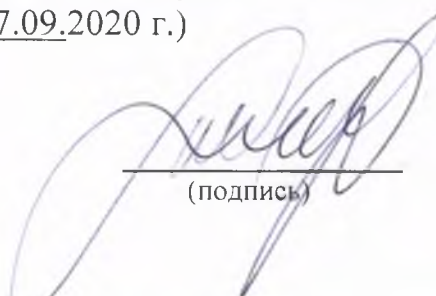
М.Л. Снитко  
(И.О.Фамилия)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**  
на 2020 /2021 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Лекционный материал дополнен фильмом о современных достижениях метрологии и стандартизации в Беларуси и мире	Решение кафедры

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № 1 от 17.09.2020 г.)

Заведующий кафедрой  
канд. с.х.- наук, доцент  
(степень, звание)



(подпись)

М.М.Добродькин  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

*Зам* Декан агрономического факультета  
канд. с.х. наук, доцент  
(степень, звание)



(подпись)

С.И. Туржанов  
(И.О. Фамилия)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
**К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО НА 2021/2022 уч.г.**

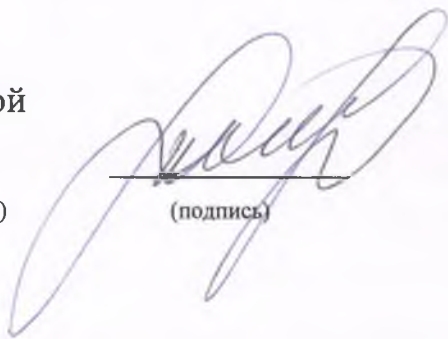
№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
	В рамках образовательного процесса студент должен приобрести не только практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.	Выполнение абзаца второго пункта Протокола поручений Заместителя Премьер-министра Республики Беларусь Петришенко И.В. от 17.02.2021 №05/06 пр

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии (протокол №1 от 07.09.2021 г.)

Заведующий кафедрой

К. с.х. н, доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

М.М. Добродыкин

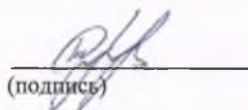
(И.О.Фамилия)

**СОГЛАСОВАНО**

*Зам.* Декан агрономического факультета

К. с.-х. н, доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

С.Н. Гиранов

(И.О.Фамилия)

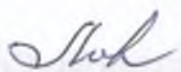
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО  
по дисциплине Метрология и стандартизация на 2023/2024 учебный год  
для студентов специальности Экология сельского хозяйства,  
заочной формы обучения

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
	В рамках образовательного процесса студент должен приобрести не только практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.	Решение кафедры

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии  
(протокол № 1 от 05.09 2023 г. )

Заведующий кафедрой

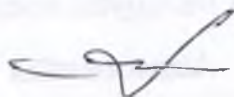
Кандидат с.х. наук, доцент



Н.Ю. Лещина

УТВЕРЖДАЮ

Зам. декана агрономического факультета



А.А. Горновский

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
**Метрология и стандартизация УД АЭ-108/16/уч.**  
**на 2025/2026 уч.г.**

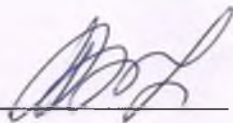
№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	В лекционный материал темы 2.2.1 включен вопрос: Стратегия развития стандартизации Республики Беларусь на период до 2030 года	Утверждение Председателем Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь В.Б. Татарциким 11.10.2022 г.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры селекции и биотехнологии растений (протокол № 12 от 25.07.2025 г.)

Заведующий кафедрой

Ханяр. С.А.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Т.М. Витко

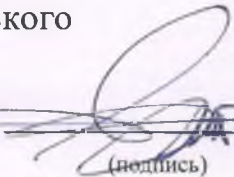
(И.О. Фамилия)

**СОГЛАСОВАНО**

Декан агротехнологического факультета

Сев. С.С.

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.И. Лукомов

(И.О. Фамилия)