

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженковский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 14.01.2025 11:58:18

Уникальный программный ключ:

3097683b385577e8e27027e8e64c5f15ba3ab904



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

“ 10 ” *июня* 2025 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.01 Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 - Агроинженерия

Направленность: Сертификация и испытания новой техники

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

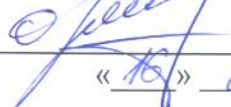
Москва, 2025

Разработчики: Антонова У.Ю., к.т.н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2025 г.

Рецензент: Тойгамбаев С. К. д.т.н., профессор   
«16» 06 2025 г..

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 14/06/25 от «16» 06 2025 г.

Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф.   
«16» 06 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дидманидзе О. Н. д.т.н., профессор

протокол № 5 от «20» июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метрологии, стандартизации

и управления качеством д.т.н, профессор Леонов О.А.

  
«16» 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

 Сидорова О.А.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
6.2. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	13
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ .....	13
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЗАЧЕТ).....	13
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1   ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>18</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>18</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	19
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины ФТД.01 Метрологическое обеспечение испытаний техники**  
**для подготовки магистров по направлению: 35.04.06 - Агроинженерия,**  
**направленности: Сертификация и испытания новой техники в АПК**

**Цель освоения дисциплины** «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: способности выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты.

Во время изучения данной дисциплины используются цифровые инструменты такие как система электронного обучения Moodle (sdo.timacad.ru), контрольная работа выполняется и оформляется в офисном пакете (МойОфис), для получения дополнительной информации используется поисковая система yandex.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в факультативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2).

**Краткое содержание дисциплины:** Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК». Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества продукции. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Росстандарта России в области МО. Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО. Научная основа метрологического обеспечения. Техническая основа метрологического обеспечения. Нормативная основа метрологического обеспечения. Организационная основа метрологического обеспечения. Оценки качества метрологического обеспечения. Метрологическое обеспечение на предприятиях. Метрологическая служба предприятия: структура, функции и задачи. Положение о метрологической службе.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа), в т.ч. практическая подготовка: 4 часа.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

способности выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты.

Выполнение заданий и оформление выполненных работ происходят в программе Мой офис, для сопровождения процесса обучения используется учебно-методический портал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru платформа Moodle)

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Факультативных дисциплин учебного плана. Дисциплина «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 – Агроинженерия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» являются: Методология научных исследований (1 курс, 1 семестр).

Дисциплина «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Средства измерений, испытаний и контроля (1 курс, 2 семестр).

Особенностью дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» является большое содержание практических работ, направленных на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для понимания технологий производства, что позволяет в дальнейшем овладеть принципами контроля качества продукции и методами управления качеством.

Рабочая программа дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, в т.ч. практическая подготовка: 4 часа, включая 24,25 часа контактных, 12 часов лекционных, 12 часов практических работ, в т.ч. практическая подготовка: 4 часа, 47,75 часа самостоятельной работы студентов контактная работа на промежуточном контроле 0,25 часа, 2 зачетные единицы. Промежуточный контроль дисциплины: зачет.

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа, в т.ч. практическая подготовка: 4 часа), их распределение по видам работ во 2 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ПКос-1.1 Знает методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов	методики проведения экспериментов и испытаний	разрабатывать программу и методику экспериментального исследования (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	навыком первичного подбора инструментария для проведения эксперимента (Используя мой офис)
2.			ПКос-1.2 - Умеет выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	алгоритмы разработки методик, планов и программ проведения испытаний	организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (Используя мой офис)

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в 2 семестре
	час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,25/4</b>
лекции (Л)	12
Практические работы (ПР)	12/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	38,75
Подготовка к зачёту	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

\* в том числе практическая подготовка

**4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР всего/ в т. ч. пр. подгот.	ПКР	
Тема 1. Основные цели и задачи метрологического обеспечения	11	1	-	-	10
Тема 2. Объекты и компоненты метрологического обеспечения	1	1	-	-	-
Тема 3. Научная основа метрологического обеспечения	18/4	1	12/4	-	5
Тема 4. Техническая основа метрологического обеспечения	19,75	1	-	-	18,75
Тема 5. Нормативная основа метрологического обеспечения	2	2	-	-	-
Тема 6. Организационная основа метрологического обеспечения	2	2	-	-	-
Тема 7. Оценки качества метрологического обеспечения	2	2	-	-	-
Тема 8. Метрологическое обеспечение на предприятиях.	7	2	-	-	5
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>12</b>	<b>12/4</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/8</b>	<b>12</b>	<b>12/4</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>

*Тема 1. Основные цели и задачи метрологического обеспечения*



Понятие «метрологическое обеспечение». Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины «Метрологическое обеспечение». Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества продукции. МО в условиях свободного рынка.

Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов; обеспечении взаимозаменяемости деталей, узлов и сборочных единиц; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний; обеспечении достоверного учета и повышении эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов; повышении эффективности мероприятий по профилактике, диагностике и лечению болезней, нормированию и контролю условий труда и быта людей, охране окружающей среды, оценке и рациональному использованию природных ресурсов; повышении уровня автоматизации управления транспортом и безопасности его движения; обеспечении высокого качества и надежности связи. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Росстандарта России в области МО.

Основные задачи МО, решаемые на уровне министерств (ведомств). Основные задачи МО на предприятии (в организации).

### *Тема 2. Объекты и компоненты метрологического обеспечения*

Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО.

### *Тема 3. Научная основа метрологического обеспечения*

Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции.

### *Тема 4. Техническая основа метрологического обеспечения*

Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стан-

дартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

#### *Тема 5. Нормативная основа метрологического обеспечения*

Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО.

#### *Тема 6. Организационная основа метрологического обеспечения*

Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба (ГМС), включающая государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и органы ГМС на территориях субъектов Российской Федерации; Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ); Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО); Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД); метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (МС). Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.

#### *Тема 7. Оценки качества метрологического обеспечения*

Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Техничко-экономическое обоснование МО. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ.

#### *Тема 8. Метрологическое обеспечение на предприятиях.*

Метрологическая служба предприятия: структура, функции и задачи. Положение о метрологической службе. Основные процессы, осуществляемые на предприятии в рамках метрологического обеспечения. Автоматизация работ по организации метрологического обеспечения предприятия.

### **4.3 Лекции и лабораторные занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия**

<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов /из них прак- тическая подготовка</b>
Тема 1. Основные цели и задачи метрологического обеспечения	Лекция № 1. Введение. Общие сведения метрологическом обеспечении. Основные цели и задачи метрологического обеспечения	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	<b>1</b>
Тема 2. Объекты и компоненты	Лекция № 2. Производство как объект метрологического обеспечения	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru	<b>1</b>

№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов /из них прак- тическая подготовка
метрологиче- ского обеспечения			(Moodle)	
Тема 3. Науч- ная основа мет- рологическо- го обеспече- ния	Лекция № 3. Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	1
	Практическая работа № 1. Разработка программы метрологической аттестации средств измерений	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
	Практическая работа № 2. Составление методики поверки и локальной поверочной схемы	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
	Практическая работа № 3. Составление методики выполнения измерений	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
	Практическая работа № 4. Поверка микрометра	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2/2
	Практическая работа № 5. Калибровка штангенциркуля	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2/2
	Практическая работа № 6. Поверка весов	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Проверка выполненного задания на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Тема 4. Тех- ническая ос- нова метро- логического обеспечения	Лекция № 4. Техническая основа метрологического обеспечения	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	1
Тема 5. Нор- мативная ос- нова метрологиче- ского обеспечения	Лекция № 5. Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Тема 6. Орга- низационная	Лекция № 6. Структура организационной основы МО	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на	2

№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов /из них прак- тическая подготовка
основа метрологиче- ского обеспечения			sdo.timacad.ru (Moodle)	
Тема 7. Оцен- ки качества мет- рологическо- го обеспечения	Лекция №7. Характеристики качества МО измерений	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Тема 8. Мет- рологическое обеспечение на предприя- тиях	Лекция №8. Метрологическая служба предприятия: структура, функции и задачи	ПКос-1.1; ПКос-1.2	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
1.	<i>Тема 1.</i> Основные це- ли и задачи метроло- гического обеспе- чения	Изучение текста ГОСТ Р 8.820-2013 «ГСИ Метрологическое обеспечение. Основные положения»	ПКос-1.1; ПКос- 1.2
2.	<i>Тема 3.</i> Научная осно- ва метрологического обеспечения	Изучение текста Р 8.563-2009 «ГСИ. Ме- тодики (методы) измерений»	ПКос-1.1; ПКос- 1.2
5.	<i>Тема 4.</i> Техническая основа метрологиче- ского обеспечения	Изучение текста ПМГ 121-2013 «Государ- ственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытан- ий средств измерений в целях утвержде- ния типа»	ПКос-1.1; ПКос- 1.2
6.	<i>Тема 8.</i> Метрологиче- ское обеспечение на предприятиях	Изучение текста ПР 50-732-93 «ГСИ. Ти- повое положение о метрологической службе органов управления Российской Федерации и юридических лиц» Изучение текста ПР 50.2.014-2002 «ГСИ. Правила проведения аккредитации метро- логических служб юридических лиц на право поверки средств измерений» Изучение текста ГОСТ Р 8.884-2015 «Гос- ударственная система обеспечения един- ства измерений (ГСИ). Метрологический надзор, осуществляемый метрологически- ми службами юридических лиц. Основные положения».	ПКос-1.1; ПКос- 1.2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Объекты и компоненты метрологического обеспечения	Л	Информационно-коммуникационная технология
2.	Тема 3. Научная основа метрологического обеспечения	Л	Информационно-коммуникационная технология
3.	Тема 4. Техническая основа метрологического обеспечения	Л	Информационно-коммуникационная технология

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Задания для работ размещены на учебно-методическом портале РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru платформа Moodle), выполнение и оформление выполненной работы происходит в офисном пакете МойОфис.

#### 6.2. Пример задания для выполнения практической работы

##### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

##### Пример задания для выполнения практической работы

- 1 Определить порядок и условия проведения поверки весов, изучив нормативно-техническую документацию;
- 2 Провести внешний осмотр;
- 3 Определить основную погрешность и вариацию;
- 4 Оформить результаты поверки.

#### 6.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

##### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Понятие «метрологическое обеспечение». Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции.
2. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества продукции. МО в условиях свободного рынка.
3. Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции.
4. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Росстандарта

- России в области МО.
5. Основные задачи МО, решаемые на уровне министерств (ведомств).
  6. Основные задачи МО на предприятии (в организации).
  7. Производство как объект метрологического обеспечения.
  8. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации.
  9. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО.
  10. Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения.
  11. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля.
  12. Научные основы выбора методик измерений и поверки средств измерений.
  13. Научные основы оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции.
  14. Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО.
  15. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин.
  16. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений.
  17. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО.
  18. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.
  19. Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений.
  20. Основные нормативные документы в области МО.
  21. Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба (ГМС), включающая государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и органы ГМС на территориях субъектов Российской Федерации.
  22. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).
  23. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО).
  24. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).
  25. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (МС).

26. Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.
27. Характеристики качества МО измерений.
28. Элементы оптимизации МО.
29. Влияние МО на показатели производственной деятельности.
30. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.
  
31. Техничко-экономическое обоснование МО.
32. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ.
33. Метрологическая служба предприятия: структура, функции и задачи.
34. Положение о метрологической службе.
35. Основные процессы, осуществляемые на предприятии в рамках метрологического обеспечения.
36. Основные положения ГОСТ Р 8.820-2013 «ГСИ Метрологическое обеспечение. Основные положения».
37. Основные положения Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений»
38. Основные положения ПМГ 121-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа»
39. Основные положения ПР 50-732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе органов управления Российской Федерации и юридических лиц».
40. Основные положения ПР 50.2.014-2002 «ГСИ. Правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений».
41. Основные положения ГОСТ Р 8.884-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения»
42. задачи МЭ проектов стандартов
43. порядок проведения МЭ проектов стандартов
44. цель метрологической аттестации средств измерений
45. Какие основные разделы должно содержать Руководство по качеству МС?
46. Какова основная цель Политики в области качества МС?
47. Назовите функции ответственных за состояние поверочного оборудования.
48. Какова цель метрологической экспертизы технической документации?
49. Что такое метрологический контроль технической документации?
50. Кто имеет право проводить метрологическую экспертизу?
51. В каких источниках содержится исходная информация о метрологических нормативных и методических документах?
52. Какие разделы должен содержать стандарт организации по метрологической экспертизе?
53. Назовите причины, по которым СТО по метрологической экспертизе необходим в работе эксперта?
54. Какие мероприятия осуществляются на предприятии при организации метрологической экспертизы?

55. Каковы формы организации метрологической экспертизы?
56. Каковы основные задачи метрологической экспертизы технической документации и способы их выполнения?
57. Какие мероприятия необходимы для организации метрологической экспертизы?
58. Приведите основные виды технической документации, подвергаемой метрологической экспертизе.

#### 6.4. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

##### *Критерии оценки практических занятий*

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» по практическом занятии, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выполняет построение.
Не зачтено	«не зачтено» по практическом занятии, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не достичь результата

##### *Критерии оценивания результатов обучения (зачет)*

Экзаменационный билет формируется случайным образом из 20 вопросов на платформе sdo.timacad.ru согласно представленному выше перечню. За один правильный ответ начисляется 5 баллов. Шкала оценивания представлена в таблице.

##### *Критерии оценивания результатов промежуточного тестирования*

Оценка	Критерии оценки
зачтет	65-100 % верно решенных заданий
незачет	ниже 65 % верно решенных заданий

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>



## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Шкаруба Н.Ж. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018 - 174 с.:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo323.pdf>.
2. О. А. Леонов О. А. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия». Рекомендовано УМО вузов РФ / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба. - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 239 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/362.pdf/view>
3. Методы и средства измерений: учебник / О.А. Леонов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 204 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s05122020.pdf>.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Техническое регулирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Леонов; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 – 175 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo240.pdf>
2. Леонов, Олег Альбертович. Методы и средства измерений: учебное пособие / О. А. Леонов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 162 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t1034.pdf>.
3. Леонов, Олег Альбертович. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Реарт, 2017. — 188 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf>.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.gost.ru/> (открытый доступ)
2. <http://www.metrologie.ru/> (открытый доступ)
3. <http://www.metrob.ru/> (открытый доступ)
4. <http://metrologiya.ru/> (открытый доступ)
5. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rospromtest.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.vniis.ru/> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 11

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Тема 3. Научная основа метрологического обеспечения	Мой офис	контролирующая	ООО «Новые Облачные Технологии»	2022

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд.208, учебная лаборатория	1. Столы 15 шт. 2. Стулья 15 шт. 3. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 4. Системный блок - шт. (Инв.№210134000001802, Инв.№, 210134000001803 Инв.№ 210134000001804, Инв.№ 210134000001805, Инв.№, 210134000001806 Инв.№, 210134000001807 Инв.№ 210134000001808, Инв.№ 210134000001809, Инв.№, 210134000001810 Инв.№, 210134000001811 Инв.№ 210134000001812, Инв.№ 210134000001813). 5. Монитор - шт. (Инв.№210134000001818, Инв.№ 210134000001819, Инв.№ 210134000001820, Инв.№ 210134000001821, Инв.№, 210134000001822 Инв.№ 210134000001823, Инв.№ 210134000001824, Инв.№, 210134000001825 Инв.№ 210134000001825, Инв.№, 210134000001826 Инв.№ 210134000001827, Инв.№ 210134000001828
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальные залы библиотеки	Оснащение читальных залов
Общежития Комната для самоподготовки	Оснащение комнат для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний техники АПК» необходимо знать, что она неотрывно связана с реальными производственными процессами.

Лекционный курс данной дисциплины максимально насыщен реальными примерами, которые позволяют выстроить связь между теоретическим материалом и реальными проблемами производств.

Особое внимание стоит уделить практическим занятиям т.к. они

максимально приближены к реальным условиям и навыки, полученные в результате изучения, положительно сказываются на общей квалификации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему лекции, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие обязан его отработать.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов, выполнение курсового проекта и реферата.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Основой построения лекционного материала должны служить реальные примеры, позволяющие проникнуть в суть проблемы.

Практические работы проводятся в виде задач, максимально приближенных к реальным.

Начало каждой новой темы практического занятия проводится в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины по наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

### **Программу разработали:**

Антонова Ульяна Юрьевна, к.т.н., доцент

---