

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 15.07.2023 19:39:28

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

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 Технологического  
института

Бредихин С.А.

“ 30 ” августа 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01 Методы и средства измерений

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения

Направленность: Технология молочных и мясных продуктов

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения - Очная

Год начала подготовки - 2021

Москва, 2021

Разработчик: Антонова У.Ю., к.т.н.   
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2021 г.

Рецензент: Тойгамбаев С.К. к.т.н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», профессиональных стандартов «Технолог по переработке рыбы и морепродуктов», «Специалист по контролю качества производства продукции из рыбы и морепродуктов», «Химик-технолог, лаборант по переработке рыбы и морепродуктов» и Учебного плана по направлению 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения.

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 1/2021 от «26» 08 2021 г.


Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф.   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» 08 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии технологического института  
д.т.н., профессор Дунченко Н.И.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«30» 08 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки  
продуктов животноводства

Грикшас С.А. д.с.-х.н., профессор   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 08 2021 г.

 Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(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 .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
<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
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	13
6.2. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ .....	15
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ .....	15
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЭКЗАМЕН) .....	16
6.5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	20
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Методы и средства измерений»**

**для подготовки бакалавра по направлению: 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, направленность: Технология молочных и мясных продуктов**

**Цель освоения дисциплины «Методы и средства измерений»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способности использовать и разрабатывать нормативную документацию, технические регламенты и новые виды технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1; УК-1.3); ПК-2 (ПК-2.5).

### **Краткое содержание дисциплины:**

«Теоретические основы метрологии»; Методы и средства измерений температуры; Методы и средства измерений давления; Методы и средства измерений расхода; Методы и средства измерений влажности; Измерительные преобразователи: классификация, область применения; Параметрические преобразователи; Генераторные преобразователи.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 часа, 4 зач. ед. /в т.ч. практическая подготовка: 4 часа.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы и средства измерений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

способности использовать и разрабатывать нормативную документацию, технические регламенты и новые виды технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения.

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

Дисциплина «Методы и средства измерений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Методы и средства измерений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО, профессиональных стандартов «Технолог по переработке рыбы и морепродуктов», «Специалист по контролю качества производства продукции из рыбы и морепродуктов», «Химик-технолог, лаборант по переработке рыбы и морепродуктов» и Учебного плана по направлению 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы и средства измерений» являются: Физика (1 курс, 1 семестр); Математика (1 курс, 1 и 2 семестр); Информатика (1 курс, 1 семестр).

Дисциплина «Методы и средства измерений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Управление качеством продуктов питания животного происхождения (3 курс, 5 семестр); Производственный контроль продукции животноводства (4 курс, 7 семестр); Метрология и стандартизация (4 курс, 8 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений» 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 144 часа: включая 86,4 часа контактных, 34 часа лекционных, 16 часов лабораторных занятий, 34 часа практических занятий, 24 часа самостоятельной работы студентов, консультации перед экзаменом 2 часа, контактная работа на промежуточном контроле 0,4 часа, контроль 33,6 часа, 4 зачетные единицы. Промежуточный контроль дисциплины: в 3 семестре экзамен.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.	Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.
			УК-1.3 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Осмысливать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Методикой поиска возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
2.	ПК-2	Способен использовать и разрабатывать нормативную документацию, технические регламенты и новые виды технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения	ПК-2.5 - Применяет метрологические принципы при оценке сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции	Метрологические принципы при оценке сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции.	Применять метрологические принципы при оценке сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции.	Практическими навыками применения метрологическими принципами при оценке сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции.

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/ в т. ч. пр. подгот.	В т.ч. по семестрам № 3/ в т. ч. пр. подгот.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>86,4</b>	<b>86,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>86,4</b>	<b>86,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,6</b>	<b>57,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	14	14
<i>Контрольная работа</i>	10	10
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/ в т. ч. пр. подгот.	ПКР	
Введение	2	2	-	-	-	-
Раздел 1 «Теоретические основы метрологии»	14	4	-	8/4	-	2
Раздел 2 «Методы и средства измерений температуры»	16	4	6	4	-	2
Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»	10	4	4	-	-	2
Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»	10	4	4	-	-	2
Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»	12	4	4	-	-	4
Раздел 6 «Измерительные преобразователи»	12	4	-	4	-	4
Раздел 7 «Параметрические преобразователи»	16	4	8	-	-	4
Раздел 8 «Генераторные преобразователи»	16	4	8	-	-	4
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/ в т. ч. пр. подгот.	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	33,6	-	-	-	-	33,6
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>

## **Введение**

### **Введение**

Общие сведения об измерениях; их особенности и различия; измерение физических величин основа всех направлений человеческой деятельности.

### **Раздел 1 «Теоретические основы метрологии»**

#### Тема 1. Методы и средства измерений

Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Шкалы измерений. Международная система единиц SI.

#### Тема 2. Параметры и свойства средств измерений

Метрологические характеристики средств измерений Погрешности измерений. Классификация, область применения измерительных преобразователей.

### **Раздел 2 «Методы и средства измерений температуры»**

#### Тема 3. Методы и средства измерений температуры

Основные сведения о методах и средствах измерений температуры. Классификация, область применения и принцип действия средств измерений температуры.

### **Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»**

#### Тема 4. Методы и средства измерений давления

Давление, его виды и единицы измерения. Классификация средств измерения давления, область применения и принцип действия.

### **Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»**

#### Тема 5. Методы и средства измерений расхода

Определение расхода вещества. Единицы измерения. Классификация расходомеров и счётчиков.

### **Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»**

#### Тема 6. Методы и средства измерений влажности

Общие сведения измерения влажности. Методы измерения влажности. Средства измерения влажности.

### **Раздел 6 «Измерительные преобразователи: классификация, область применения»**

#### Тема 7. Измерительные преобразователи

Классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи.

Параметрические преобразователи: термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные преобразователи,



индуктивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные преобразователи.

Генераторные преобразователи: термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи.

### **Раздел 7 «Параметрические преобразователи»**

#### **Тема 8. Параметрические преобразователи**

Параметрические преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные преобразователи, индуктивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные и полярографические преобразователи).

### **Раздел 8 «Генераторные преобразователи»**

#### **Тема 9. Генераторные преобразователи**

Генераторные преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи).

## **4.3 Лекции, лабораторные и практические занятия**

Таблица 4

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

<b>№ п/п</b>	<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 практическая подготовка</b>
1	Введение		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>2</b>
	Введение в методы и средства измерений	Лекция № 1 Введение в методы и средства измерений	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		2
2	<b>Раздел 1. «Теоретические основы метрологии»</b>		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>16</b>
	Тема 1. Методы и средства измерений	Лекция № 2 Система СИ. Шкалы измерений. Классификация методов и средств измерений	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Лабораторная работа №1. Перевод единиц измерения в систему	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, за-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		СИ.		щита лабораторной работы	
		Лабораторная работа №2. Определение метода измерений в пищевой промышленности	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2/2
	Тема 2. Параметры и свойства средств измерений	Лекция №3 Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Лабораторная работа №3. Определение шкал измерений. Определение цены деления измерительного прибора	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №4. Определение погрешности измерений по классу точности прибора.	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2/2
3	<b>Раздел 2. «Методы и средства измерений температуры»</b>		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>14</b>
	Тема 3. Методы и средства измерений температуры	Лекция №4. Методы и средства измерений температуры	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Лабораторная работа № 5. Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2/2
		Лабораторная работа № 6. Устройство, эксплуатация и поверка термопреобразователей сопротивления	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2/2
		Практическое занятие №1 Выбор методов измерения температуры	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие №2 Выбор измерительных преобразователей для измерения температуры	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	4
4	<b>Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»</b>		УК-1.1; УК-1.5; ПК-4.1		<b>8</b>
	Тема 4. Методы и средства изме-	Лекция №5. Методы и средства измерений	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	рений давления	давления			
		Практическое занятие №3 Выбор методов измерения давления	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие №4 Выбор измерительных преобразователей для измерения давления	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
5	<b>Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»</b>		УК-1.1; УК-1.5; ПКос-4.1		<b>8</b>
	Тема 5. Методы и средства измерений расхода	Лекция №6. Методы и средства измерений расхода	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Практическое занятие №5 Выбор методов измерения расхода	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие №6 Выбор измерительных преобразователей для измерения расхода	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
6	<b>Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»</b>		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>8</b>
	Тема 6. Методы и средства измерений влажности	Лекция №7. Методы и средства измерений влажности	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Практическое занятие №7 Выбор методов измерения влажности	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие №8 Выбор измерительных преобразователей для влажности	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	2
7	<b>Раздел 6 «Измерительные преобразователи»</b>		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>8</b>
	Тема 7. Измерительные преобразователи	Лекция №8 Общие сведения об измерительных преобразователях	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		4
		Лабораторная я №7. Классификация измерительных преобразователей	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №8. Определение функции и коэффициента преобразования средства измерений эмпирическим методом	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
8	<b>Раздел 7 «Параметрические преобразователи»</b>		УК-1.1; УК-1.3;		<b>12</b>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	ли»		ПК-2.5		
	Тема 8. Параметрические преобразователи	Лекция №9 Тепловые преобразователи	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		2
		Лекция №10 Емкостные, Индукционные преобразователи	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		2
		Практическое занятие № 9. Измерение термосопротивления с помощью уравновешенного моста	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	4
		Практическое занятие № 10. Измерение термосопротивления с помощью неуравновешенного моста	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	4
9	<b>Раздел 8 «Генераторные преобразователи»</b>		УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		<b>12</b>
	Тема 9. Генераторные преобразователи	Лекция № 11. Пьезоэлектрические, Ионизационные, Электролитические преобразователи	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		2
		Практическое занятие № 11. Контроль термоЭДС с помощью милливольтметра	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	4
		Лекция 12. Термопреобразователи, Фотоэлектрические, Индуктивные преобразователи	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5		2
		Практическое занятие № 12. Контроль термоЭДС с помощью потенциометра	УК-1.1; УК-1.3; ПК-2.5	Проверка выполненного задания	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 6 «Измерительные преобразователи»</b>		
1.	Тема 7. Измерительные преобразователи	Информационно-измерительные сигналы. Формы сигнала и их метрологические особенности. Модуляция и демодуляция передаваемых сигналов. Измерительные преобразователи. Основные требования к измеритель-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>ным преобразователям. Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей. Функция преобразования измерительного преобразователя. Структурная схема измерительного устройства. Чувствительность измерительного прибора. Методы измерительных преобразований.</p> <p>Классификация измерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы. Общие структурные элементы и основные параметры средств измерения</p>

## 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.	Раздел 1. Методы и средства измерений	Л	Информационно-коммуникационная технология
2.	Раздел 6. Измерительные преобразователи	Л	Информационно-коммуникационная технология
3.	Раздел 7. Параметрические преобразователи	Л	Информационно-коммуникационная технология
4.	Раздел 8. Генераторные преобразователи	Л	Информационно-коммуникационная технология
5.	Практическое занятие №2 Выбор измерительных преобразователей для измерения температуры	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология
6.	Практическое занятие №4 Выбор измерительных преобразователей для измерения давления	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология
7.	Практическое занятие №6 Выбор измерительных преобразователей для измерения расхода	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология
8.	Практическое занятие №6 Выбор измерительных преобразователей для измерения влажности	ПЗ	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

#### Контрольная работа

Контрольная работа выполняется по унифицированной тематике разделов. По каждому разделу имеется 100 вариантов заданий. Описание

выполнения каждого раздела приведены ниже. Оформление работ должно соответствовать требованиям ЕСКД (ГОСТ 2.105 – 95), применяемым к текстовым документам. Каждый раздел работы должен начинаться с листа, имеющего текстовый штамп, в котором руководитель, после проверки правильности решения, ставит подпись в графе «Проверил», а после защиты раздела студентом – в графе – «Утвердил».

Таблица 6

### Примерный перечень разделов контрольной работы

Разделы контрольной работы
<b>1. Методы и средства измерений давления</b>
1.1. Расчет пьезокристаллического датчика давления
1.2. Расчет мембраны деформационного манометра
1.3. Расчет тензодатчиков для пружинного манометра
<b>2. Методы и средства измерений расхода</b>
2.1. Расчет тахометрического расходомера
<b>3. Методы и средства измерений влажности</b>
3.1. Расчет мостового психрометра

### Перечень вопросов для защиты контрольной работы

1. Средства измерений температур
2. Методы измерений температур
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
4. Принцип действия термопреобразователей сопротивления
5. Методы измерений давления
6. Средства измерения давлений
7. Единицы измерений давления
8. Принцип действия деформационных манометров
9. Методы измерения расхода
10. Средства измерений расхода
11. Единицы измерения расхода
12. Виды расхода
13. Методы измерения влажности
14. Средства измерения влажности
15. Принцип действия психрометра

### Критерии оценивания выполнения контрольной работы

Таблица 7

Оценка	Критерий оценивания контрольной работы
<b>Зачтено</b>	содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный обзор информационных источников по теме работы; использована современная нормативно-правовая база; поставленные задачи выполнены; необходимые расчеты выполнены в полном объеме с малозначительными ошибками; использованы современные методы интерпретации экспериментальных исследований и информационные технологии; представлены полные выводы, сформулированы предложения; имеются малозначительные ошибки

<b>Не за- чтено</b>	содержание работы не соответствует теме; обзор информационных источников не раскрывает тему работы (проекта); не использована основная современная нормативно-правовая база; основные поставленные задачи не выполнены; необходимые расчеты не выполнены; выводы отсутствуют или не соответствующие задачам работе; имеются значительные ошибки
-------------------------	---

## 6.2. Пример задания для выполнения лабораторной работы

### Пример задания для практического занятия

Термопара, имеющая сопротивление  $R_{вн}$ , подключена к милливольтметру

с внутренним сопротивлением  $R_v$ , измерения проводятся в диапазоне ДИ. Требуется:

1. Изобразить схему подключения термопары к милливольтметру.
2. Определить диапазон изменения напряжения на выводах милливольтметра при температуре свободных концов термопары, если  $T_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .
3. Определить систематическую погрешность, если  $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .
4. Определить систематическую погрешность, если сопротивление подключаемых проводов будет по 5 Ом.

### Пример задания для выполнения лабораторной работы

Записав характеристики приборов, согласно порядку выполнения произвести измерения рассчитать погрешности и определить вариацию.

## 6.3. Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

### Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

1. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ?
2. Как образуются кратные и дольные единицы Международной системы единиц?
3. Что называют единицей физической величины?
4. Принципы образования производных единиц Международной системы?
5. Какие единицы являются дольными, кратными от единиц СИ?
6. Что такое системные, внесистемные единицы?
7. Какие существуют правила написания обозначения единиц?

Лабораторная работа № 2.

1. Дайте определение метода измерений
2. Представьте классификацию методов измерений
3. Приведите пример прямых измерений
4. Приведите пример косвенных измерений
5. Приведите пример динамических измерений

Лабораторная работа № 3.

1. Назовите основные метрологические характеристики средств измерений
2. Что такое цена деления?
3. Дайте определение шкалы измерений
4. Назовите классификацию шкал измерений
5. Приведите пример шкалы порядка
6. Приведите пример абсолютной шкалы

Лабораторная работа № 4.

1. Назовите классификацию погрешностей
2. Дайте определение абсолютной погрешности
3. Дайте определение относительной погрешности
4. Дайте определение приведенной погрешности
5. Дайте определение класса точности
6. Что такое погрешность?
7. Перечислите причины появления погрешностей.
8. Чем отличаются абсолютная, приведенная погрешность?

Лабораторная работа № 5.

1. По каким признакам классифицируют измерительные преобразователи
2. В зависимости от преобразования входной величины какие различают преобразователи
3. В зависимости по виду функции преобразования какие различают преобразователи
4. В зависимости от вида статической характеристики какие различают преобразователи
5. Что такое коэффициент корреляции

Лабораторная работа № 6.

1. Что такое коэффициент корреляции?
2. Номинальная функция преобразования
3. Реальная функция преобразования
4. В каком диапазоне находится коэффициент корреляции?
5. Что значит, если коэффициент корреляции равен 1.

Лабораторная работа № 7.

1. Назовите типы термометров по принципу действия
2. Принцип действия дилатометрического термометра
3. Принцип действия жидкостного термометра
4. Принцип действия манометрического термометра
5. Назовите, чем отличается образцовый термометр от поверяемого термометра
6. Назовите порядок проведения поверки

Лабораторная работа № 8.

1. Расшифруйте марку и модель термоэлектрических преобразователей
2. Что является термоэлектрическим преобразователем
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
4. Назовите наименования пар жил, использующихся в термоэлектрических преобразователях
5. Назовите основные элементы схемы подключения к образцовому потенциометру
6. Назовите материалы термоэлектродов

#### **6.4. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Измерительные мосты и компенсаторы
2. Включение преобразователей в мостовые схемы
3. Схемы измерительных приборов
4. Индукционные преобразователи: принцип действия, примеры использования
5. Термоэлектрические пирометры: принцип действия, примеры использования
6. Термоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
7. Гальванические преобразователи: принцип действия, примеры использования
8. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
9. Ионизационные преобразователи: принцип действия, примеры использования
10. Электролитические преобразователи: принцип действия, примеры использования
11. Фотоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
12. Индуктивные преобразователи: принцип действия, примеры использования
13. Емкостные преобразователи: принцип действия, примеры использования



14. Магнитоупругие преобразователи: принцип действия, примеры использования
15. Тензорезисторные преобразователи: принцип действия, примеры использования
16. Реостатные преобразователи: принцип действия, примеры использования
17. Термосопротивления: принцип действия, примеры использования
18. Классификация измерительных преобразователей
19. Потенциометры
20. Электромеханические измерительные приборы
21. Виды измерений (Классификация).
22. Методы измерений
23. Погрешность измерения. Классификация погрешностей.
24. Средства измерений. Классификация средств измерений.
25. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
26. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
27. Классификация измерений.

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

### **Критерии оценки практических занятий**

**Студент получает «зачтено» по практическому занятию**, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Студент получает «не зачтено» по практическому занятию**, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### ***Критерии оценки лабораторных работ***

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачтено	оценку «зачтено» по лабораторным работам заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, элементы задания выполнил без значительных замечаний, ответил правильно на большинство вопросов для защиты лабораторной работы
Не зачтено	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, элементы задания не выполнены или выполнены со значительными замечаниями, не ответил правильно на большинство вопросов для защиты лабораторной работы

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высо-

	ком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (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</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. 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.:— Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s05122020.pdf>.

2. Методы и средства измерений. Сборник задач с решениями: учебное пособие / 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, 2018 — 171 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo324.pdf>.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Метрологическое обеспечение производства: учеб. Пособие / Н.Ж. Шкаруба М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Издательство РГАУ - МСХА., 2017 — 179 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t1035.pdf>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба // М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Издательство Реарт, 2017 — 188 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf>.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» Закон РФ «О стандартизации»
2. Федеральный закон 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
3. Федеральный закон 184-ФЗ «О техническом регулировании».

### 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://metrologia.ru/> (открытый доступ)
5. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rospromptest.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.vniis.ru/> (открытый доступ)

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 2. Методы и средства измерений температуры Раздел 3. Методы и средства измерений давления Раздел 4. Методы и средства измерений расхода Раздел 5. Методы и средства измерений влажности	Microsoft Office	контролирующая	Microsoft Corporation	2007

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

Таблица 10

#### 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 (Прянишникова, д. 14с7) 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.№, 210134000001811Инв.№ 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 6. Установка для формирования измерения температур МЛИ-2 Инв.№ 410124000603101 7. Установка для формирования и измерения давления МЛИ-4 Инв.№ 410124000603102 8. Установка " Методы измерения электрических величин " МСИ-3 Инв.№ 210134000002527 9. Типовой комплект учебного оборудования "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" ИДПРТ Инв.№ 410124000603105 10. Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603065 11.Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603064 12. Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система "ДОИС Инв.№ 410124000603099
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Читальные залы библиотеки	
Общежитие №5. Комната для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Методы и средства измерений» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами,

включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **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 лабораторное или 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.

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.

Лабораторные и практические занятия проводятся в виде задач, максимально приближенных к реальным.

Начало каждой новой темы лабораторного занятия проводится в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Занятия проводятся в интерактивной форме. 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 разработал:**

Антонова Ульяна Юрьевна, к.т.н.

---

(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01 «Методы и средства измерений»

ОПОП ВО по направлению 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения», направленность «Технология молочных и мясных продуктов» (квалификация выпускника – бакалавр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, доцентом кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Методы и средства измерений» ОПОП ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», профиля «Технология молочных и мясных продуктов» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Антонова Ульяна Юрьевна, доцент, кандидат технических наук кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы и средства измерений» закреплена две компетенции. Дисциплина «Методы и средства измерений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Методы и средства измерений» составляет 4 зачётные единицы (144 часа часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы и средства измерений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области методов и средств измерений и контроля в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Методы и средства измерений» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита лабораторных работ) и аудиторных заданиях - соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС направления 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы и средства измерений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы и средства измерений».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы и средства измерений» ОПОП ВО по направлению 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения», направленность «Технология молочных и мясных продуктов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Антоновой Ульяной Юрьевной, доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: : Тойгамбаев С.К., доцент технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук \_\_\_\_\_ « 26 » \_\_\_\_\_ 2021 г.