

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 04.07.2024 07:39:48

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

---

**ОПОП по направлению подготовки  
27.04.01 Стандартизация и метрология**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.05 Метрологическое обеспечение производства, контроля и  
испытаний**

**Направленность (профиль) «Стандартизация, менеджмент и контроль качества  
сельскохозяйственной продукции»**

**Омск 2024**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки  
27.04.01 Стандартизация и метрология

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
Ю.А. Динер  
«25» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
О.В. Косенчук  
«25» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.05 Метрологическое обеспечение производства,  
контроля и испытаний

Направленность (профиль) «Стандартизация, менеджмент и контроль качества сельскохозяйственной продукции»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Разведения и генетики сельскохозяйственных животных
Разработчик (и) РП: Канд. вет. наук, доцент	 Е.Б. Барабанова
Внутренние эксперты: Председатель МК, Канд. техн. наук, доцент	 Н.А. Юрк
Начальник управления информационных технологий	 П.И. Ревякин
Заведующий методическим отделом УМУ	 Г.А. Горелкина
Директор НСХБ	 И.М. Демчукова

Омск 2024

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 11 августа 2020 г. № 943;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) Обеспечение качества и безопасности сырья и пищевой продукции.

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический и организационно-управленческий, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** формирование навыков, необходимых для разработки метрологического обеспечения производств, контроля и испытаний с учетом правовых норм, специфики объектов метрологического обеспечения, обработке результатов испытаний и исследований с использованием современного математического аппарата.

### 2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-6	Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> выявляет процессы контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	метрологическое обеспечение производственных процессов	обосновать метрологические требования к производственным процессам	выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований
		ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> управляет процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в	методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в	обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических	управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе

		том числе с использованием цифровых технологий	том числе с использованием цифровых технологий	требований, в том числе с использованием цифровых технологий	использованием цифровых технологий
--	--	--	--	--	------------------------------------

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>	Полнота знаний	метрологическое обеспечение производственных процессов	Не имеет представления о метрологическом обеспечении производственных процессов	Поверхностно знает метрологическое обеспечение производственных процессов	Достаточно хорошо знает метрологическое обеспечение производственных процессов	Уверенно владеет знаниями об метрологическом обеспечении производственных процессов и использует их при решении поставленных задач	Рубежное тестирование, индивидуально е расчетно-графическое задание, экзамен
		Наличие умений	обосновать метрологические требования к производственным процессам	Не умеет обосновать метрологические требования к производственным процессам	С трудом проводит обоснование метрологических требований к производственным процессам	Умеет обосновать метрологические требования к производственным процессам	Демонстрирует сформированные профессиональные навыки при обосновании метрологических требований к производственным процессам	
		Наличие навыков (владение опытом)	выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Не владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Посредственно владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Уверенно владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub>	Полнота знаний	методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических	Не знает методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием	Поверхностно знает методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических	Достаточно хорошо знает методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе	Уверенно владеет методологией управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе	Рубежное тестирование, индивидуально е расчетно-графическое задание, индивидуально

			требований, в том числе с использованием цифровых технологий	цифровых технологий в том числе с использованием цифровых технологий и	требований, в том числе с использованием цифровых технологий	с использованием цифровых технологий	с использованием цифровых технологий	е задание, экзамен
		Наличие умений	обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Не умеет обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Испытывает существенные затруднения при обосновании выбора методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Умеет обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Уверенно обосновывает выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	
		Наличие навыков (владение опытом)	управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Не владеет управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Посредственно владеет навыками управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Владеет навыками выявления управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Демонстрирует уверенное владение навыками управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований при решении профессиональных задач, в том числе с использованием цифровых технологий	

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.24 Метрология	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать законодательные и нормативные документы РФ в области обеспечения единства измерений</li> <li>- знать сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений</li> <li>- уметь выполнять измерения в соответствии с аттестованными методиками измерений</li> <li>- владеть навыками обработки результатов измерений</li> </ul>	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа  Б2.В.01.03(Пд) Преддипломная практика	Б1.О.03 Методы оценки эффективности Б1.В.03 Системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции Б1.В.04 Аудит систем качества Б1.В.ДВ.01.01 Автоматизация измерений, испытаний и контроля Б1.В.ДВ.01.02 Жизненный цикл продукции Б2.В.01.02(Н) Научно-исследовательская работа
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального

взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре 2 курса очной формы обучения и на 2 курсе заочной формы обучения.

Продолжительность семестра 18 4/6 недель очной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов (в том числе 36 часов на подготовку и сдачу экзамена).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	семестр	
	очная форма	заочная форма
	№ 3.	2 курс
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	<b>62</b>	<b>14</b>
- Лекции	14	4
- Лабораторные занятия	48	10
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>		
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ</b>	<b>118</b>	<b>193</b>
- индивидуальное расчетно-графическое задание	28	28
- индивидуальное задание	6	6
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	0	74
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	68	68
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	16	17
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	216
	<b>Зачетные единицы</b>	6

### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	Общая	Аудиторная работа занятия				ВАРС			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего	фиксированные виды		
<b>Очная форма</b>									
1	<b>Основы метрологического обеспечения</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Рубежное тестирование	ОПК-6
	1.1 Метрологическое обеспечение (МО): определение, цели, задачи; специализация по направлениям деятельности; взаимосвязь с обеспечением единства измерений	2	2	2	x	0	0		
	1.2 Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению.	6	4	4	x	2			
	1.3 Испытания. Метрологическое обеспечение испытаний	4	4	2	x	2	0		
	1.4 Разработка и аттестация методик испытаний	2	2	2	x	0	0		



	1.5 Средства измерений и испытательное оборудование	2	2	2	x	0	0			
	1.6 Стандартные образцы	2	2	2	x	0	0			
2	<b>Качество результатов испытаний</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>x</b>	<b>16</b>	<b>28</b>		Рубежное тестирование	ОПК-6
	2.1 Характеристики показателей качества методики	20	8	0	x	8	12			
	2.2 Характеристики погрешности результатов измерений	24	8	0	x	8	16			
3	<b>Контроль качества и стабильности результатов испытаний</b>	<b>118</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>x</b>	<b>30</b>	<b>88</b>	<b>34</b>	Рубежное тестирование	ОПК-6
	3.1 Оперативный контроль качества результатов анализа	30	12	0	x	12	18			
	3.2 Контроль стабильности результатов анализа	70	16	0	x	16	54	30		
	3.3 Межлабораторные сравнительные испытания	18	4	0	x	2	16	4		
	Итого по учебной дисциплине	<b>180</b>	<b>62</b>	<b>14</b>	<b>x</b>	<b>48</b>	<b>118</b>	<b>34</b>		
<b>Заочная форма</b>										
1	<b>Основы метрологического обеспечения</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	Рубежное тестирование	ОПК-6
	1.1 Метрологическое обеспечение (МО): определение, цели, задачи; специализация по направлениям деятельности; взаимосвязь с обеспечением единства измерений	3	1	1	x	0	2	0		
	1.2 Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению.	2	1	1	x	0	1	0		
	1.3 Испытания. Метрологическое обеспечение испытаний	3	1	1	x	0	2	0		
	1.4 Разработка и аттестация методик испытаний	1	1	1	x	0	0	0		
	1.5 Средства измерений и испытательное оборудование	6	0	0	x	0	6	0		
	1.6 Стандартные образцы	4	0	0	x	0	4	0		
2	<b>Качество результатов испытаний</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>x</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	Рубежное тестирование	ОПК-6
	2.1 Характеристики показателей качества методики	22	2	0	x	2	20	0		
	2.2 Характеристики погрешности результатов измерений	30	2	0	x	2	28	0		
3	<b>Контроль качества и стабильности результатов испытаний</b>	<b>136</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>x</b>	<b>6</b>	<b>130</b>	<b>34</b>	Рубежное тестирование	ОПК-6
	3.1 Оперативный контроль качества результатов анализа	32	2	0	x	2	30	0		
	3.2 Контроль стабильности результатов анализа	74	2	0	x	2	72	30		
	3.3 Межлабораторные сравнительные испытания	30	2	0	x	2	28	4		
	Итого по учебной дисциплине	<b>207</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>10</b>	<b>193</b>	<b>34</b>		

#### 4.2 Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			Очная форма	Заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Метрологическое обеспечение (МО): определение, цели, задачи; специализация по направлениям деятельности; взаимосвязь с обеспечением единства измерений 1) Основные цели МО. Роль МО в повышении качества	2	1	Лекция-визуализация

		продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов.			
		2) Основные задачи МО на предприятии			
1	2	Тема: Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению. 1) Поверка и калибровка средств измерений. 2) Разработка, аттестация, применение методик измерений. 3) Метрологическая экспертиза технической документации. 4) Метрологический надзор в организации (на предприятии). 5) Метрологическая деятельность в современных концепциях качества, система менеджмента измерений.	2	1	
1	3	Тема: Испытания. Метрологическое обеспечение испытаний 1) Основные положения системы испытаний продукции 2) Научная основа метрологического обеспечения. Погрешности измерений, способы выявления, оценивания и выражения. 3) Основные требования к метрологическому обеспечению	4	1	
1	4	Тема: Разработка и аттестация методик испытаний 1) Общие требования к методикам выполнения измерений 2) Разработка, аттестация, стандартизация и применение методик выполнения измерений.	2	1	Информационная лекция
1	5	Тема: Средства измерений и испытательное оборудование 1) Метрологическое обеспечение СИ 2) Метрологическое обеспечение ИО	2		Информационная лекция
1	6	Тема: Стандартные образцы, аттестованные смеси, реактивы, материалы 1) Роль и место СО в системе обеспечения единства измерений 2) Аттестованные смеси 3) Требования к используемым в лабораториях реактивам, растворам, материалам	2		
Общая трудоёмкость лекционного курса			14	4	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная/очно-заочная форма обучения		14/0	- очная/очно-заочная форма обучения		2/0
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		1
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО

#### 4.4 Лабораторный практикум.

#### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		Очная форма	Заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1	1	Последовательность подготовки и проведения испытаний. Способы и методы проведения испытаний.	2		-	-	Толстые и тонкие вопросы
2	2	2	Показатели качества методов и результатов испытаний	4	1	+	-	Фишбоун
		3	Показатели качества методики	4	1	+	-	
	3	4	Характеристики погрешности результатов измерений	4	1	+	-	
		5	Оценка приемлемости результатов измерений	4	1	+	-	

3	4	6	Оперативный контроль процедуры анализа	4	1	+	-	
		7	Контроль погрешности с применением метода добавок, метода разбавления, метода добавок в сочетании с методом разбавления, с применением контрольной методики	8	1	+	-	
	5	8	Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт	8	1	+	-	
		9	Контроль стабильности результатов анализа с использованием периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа	4	1	+	-	
		10	Выборочный статистический контроль внутрилабораторной прецизионности, погрешности результатов анализа	4	1	-	-	
	6	11	Межлабораторные сравнительные испытания	2	1	-	-	Толстые и тонкие вопросы
Итого ЛР		Общая трудоёмкость ЛР		48	10	x		

**Примечания:**  
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6  
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

## 5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине (не предусмотрено)

#### 5.1.2 Выполнение и сдача индивидуального расчетно-графического задания

##### **5.1.2.1 Место индивидуального расчетно-графического задания в структуре дисциплины**

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением индивидуального расчетно-графического задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения индивидуального расчетно-графического задания
№	Наименование	
1	Основы метрологического обеспечения	ОПК-6
2	Качество результатов испытаний	ОПК-6
3	Контроль качества и стабильности результатов испытаний	ОПК-6

При изучении дисциплины магистрант должен выполнить индивидуальные задания для закрепления на практике полученных теоретических знаний.

**Цель индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории»** - определить показатели качества методики анализа при реализации ее в конкретной лаборатории; провести контроль стабильности результатов анализа.

Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт представляет собой графический способ контроля показателей качества результатов анализа, обнаружения динамики их изменения и последующего установления причин этого изменения.

Для обеспечения стабильности результатов анализа и принятия оперативных мер по управлению процессом анализа необходимо одновременно построить контрольные карты для контроля показателей повторяемости, промежуточной прецизионности, погрешности результатов анализа.

Для организации контроля стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт определяют:

- необходимое число контрольных процедур для достоверной оценки каждого из контролируемых показателей качества результатов анализа;
- временной диапазон для получения необходимого числа контрольных процедур, устанавливаемый с учетом: длительности процедуры выполнения анализа, стоимости анализа,

взаимосвязи числа контрольных процедур с числом рабочих проб, анализируемых за определенный период времени.

Контрольные процедуры осуществляют с использованием рабочей пробы с известной добавкой стандартного образца.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно найдены показатели качества методики при реализации ее в конкретной лаборатории, аккуратно построены карты Шухарта при контроле стабильности результатов анализа пищевой продукции. Допускается наличие в расчетах не более трех арифметических ошибок.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил расчетную работу, не построил контрольную карту Шухарта.

#### **5.1.2.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального расчетно-графического задания**

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального расчетно-графического задания – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения индивидуального расчетно-графического задания учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

### 5.1.3 Выполнение и сдача индивидуального задания

#### **5.1.3.1 Место индивидуального задания в структуре дисциплины**

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением индивидуального задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения индивидуального задания
№	Наименование	
3	Контроль качества и стабильности результатов испытаний	ОПК-6

**Цель индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»** - проверка способности конкретной лаборатории компетентно выполнять специфические виды анализов, а также проверка сопоставимости и соответствия полученных результатов.

Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) - организация, проведение и оценка испытаний одних и тех же или таких же объектов двумя или большим числом лабораторий в соответствии с заранее установленными условиями.

Для организации МСИ магистрант:

- разрабатывает программу проведения МСИ;
- оформляет заявку для участия в МСИ от лица испытательной лаборатории качества пищевых продуктов;
- формирует перечень участников МСИ на основании заявок;
- составляет задание по проведению испытаний контрольного образца;
- проводит обработку результатов испытаний и обобщение результатов МСИ.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

#### **индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»**

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся аккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил полный комплект разработанных документов, правильно обработал результаты испытаний и обобщил результаты МСИ.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил неполный комплект разработанных документов, допустил арифметические ошибки при обработке результатов испытаний, не обобщил результаты МСИ.

#### **5.1.3.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального задания**

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального расчетно-графического задания – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения индивидуального расчетно-графического задания

учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

#### 5.1.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

#### 5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения (не предусмотрено)

#### 5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения (не предусмотрено)</b>			
<b>Заочная форма обучения</b>			
1	1) Классификация испытаний 2) Основные положения системы испытаний продукции	10	конспект
1	Роль метрологической службы предприятия	10	конспект
2	Научная основа метрологического обеспечения	20	конспект
3	1) Метрологическое обеспечение СИ 2) Метрологическое обеспечение ИО	13	конспект
3	Стандартные образцы, аттестованные смеси, реактивы, материалы	20	конспект
	Итого	74	
<p><i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p>			

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### 5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лекционные и лабораторные	Подготовка по темам занятий	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме занятия 3. Подготовка ответов на вопросы, написание	68

			конспекта	
Заочная форма обучения				
Лекционные и лабораторные	Подготовка по темам занятий	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	4. Рассмотрение вопросов практического занятия 5. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интер-нет-ресурсов по теме занятия 6. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	68

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, использует нормативные документы, связанные с профессиональной деятельностью, четко и правильно решает предложенные задачи.

- оценка «хорошо» выставляется, если полнота теоретического материала, выполнения практических умений не превышает 80 %.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если полнота теоретического материала не превышает 50 %.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если вопрос не раскрыт, задача не решена.

#### 5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
Очная обучения			
<i>Тест</i>	Фронтальный	Входной контроль знаний по общим вопросам метрологии	0
<i>Письменный опрос</i>	Фронтальный	В рамках самостоятельного изучения тем дисциплины	-
<i>Устный и письменный опрос</i>	Выборочно	В рамках подготовки к практическим занятиям	4
<i>Тест</i>	Фронтальный	По итогам изучения раздела 1 -3	12
<i>Вопросы и задания для проведения экзамена</i>	Сплошной	Рубежный контроль по основным вопросам дисциплины	36
Заочная форма обучения			
<i>Тест</i>	Фронтальный	Входной контроль знаний по общим вопросам метрологии	0
<i>Письменный опрос</i>	Фронтальный	В рамках самостоятельного изучения тем дисциплины	2
<i>Устный и письменный опрос</i>	Выборочно	В рамках подготовки к практическим занятиям	3
<i>Тест</i>	Фронтальный	По итогам изучения раздела 1 -3	12
<i>Вопросы и задания для проведения экзамена</i>	Сплошной	Итоговый контроль по основным вопросам дисциплины	9

### 6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	устный
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

## 7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### 7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;

- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные



материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

## 8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.05 Метрологическое обеспечение производства, контроля и испытаний в составе ОПОП

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных; протокол № 8 от 21.03.2024 г.	
и.о. зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент	 Юрченко Е.Н.
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология; протокол № 8 от 25.04.2024 г.	
Председатель МКН – 27.04.01, канд.техн.наук, доцент	 Юрк Н.А.
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>	
ООО «Сертификат»	 директор Драгун Н.А.



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.05 Метрологическое обеспечение производства, контроля, испытаний</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Копылова, Е. В. Метрологическое обеспечение в научных исследованиях и производственной сфере : учебное пособие / Е. В. Копылова, О. И. Останина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/240110">https://e.lanbook.com/book/240110</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Литвиненко, А. М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности : учебное пособие / А. М. Литвиненко, В. Л. Бурковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-2513-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212858">https://e.lanbook.com/book/212858</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учеб. пособие / В.И. Кириллов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 424 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="http://www.znaniium.com">http://www.znaniium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006770-4. - Текст : электронный	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a>
Голых, Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений : учебное пособие / Ю. Г. Голых, Т. И. Танкович. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-2927-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/507394">https://znaniium.com/catalog/product/507394</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a>
Пикалов, Ю. А. Организация и технология испытаний: Учебное пособие / Пикалов Ю.А., Секацкий В.С., Пикалов Я.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-7638-3366-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/967556">https://znaniium.com/catalog/product/967556</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a>
Крутиков, В. Н. Нормативно-правовое обеспечение единства измерений: В 2 т. Том 2 : монография / В. Н. Крутиков, С. А. Кононогов, Ю. М. Золотаревский. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-810-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1212475">https://znaniium.com/catalog/product/1212475</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a> .
Крутиков, В. Н. Нормативно-правовое обеспечение единства измерений: В 2 т. Том 1 : монография / В. Н. Крутиков, С. А. Кононогов, Ю. М. Золотаревский. - Москва : Логос, 2020. - 736 с. - ISBN 978-5-98704-793-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1212472">https://znaniium.com/catalog/product/1212472</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a> .
Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] : федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ ( с изменениями и дополнениями).	ЭПС «Система Консультант-плюс»
Вестник Омского государственного аграрного университета: научно-практический журнал. - Омск, 1996 – . – Выходит ежеквартально. – ISSN 2222-0364. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/journal/2367">https://e.lanbook.com/journal/2367</a>	<a href="https://e.lanbook.com/journal/2367">https://e.lanbook.com/journal/2367</a>
Стандарты и качество. – Москва : Стандарты и качество, 1927. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0038-9692. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Измерительная техника :научно-технический журнал. - Москва :[б. и.], 1939 -	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**  
**И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,**  
**необходимых для освоения дисциплины Б1.Б.05 Метрологическое обеспечение**  
**производства, контроля и испытаний**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b>		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»		Локальная сеть университета
Универсальная база данных ИВИС		<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
<b>2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:</b>		
Профессиональные базы данных		<a href="http://do.omgau.ru">http://do.omgau.ru</a>
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Динер Ю.А.	МУ для обучающихся по освоению дисциплины ИОС университета	

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине Б1.О.24 Метрология**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Лекции, лабораторные занятия	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>			
Наименование справочной системы		Доступ	
СПС «Консультант+»		<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные занятия, ВАРС	
<b>4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	<a href="https://do.omgau.ru">https://do.omgau.ru</a>	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
<b>5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b>			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ
Большие данные	управляет процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Информационная система ФГИС «Аршин»	Компьютерные классы с выходом в интернет



**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс с выходом в «Интернет».	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Учебная аудитория лекционного типа. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.
Учебная лаборатория	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Комплект законодательных и нормативных документов

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

### 1. Организационные требования к учебной работе по дисциплине

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, расчетно-графическая и индивидуальная работы, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в виде лекций-визуализаций.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (расчетно-графическая работа, индивидуальное задание), самоподготовка к аудиторным занятиям, подготовка к текущему контролю.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;

- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающимися; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

### 2. Организация и проведение лекционных занятий

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили определенное знание по основам метрологии, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами, взаимосвязанных с дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются такие формы проведения лекций, информационная и лекция-визуализация, предполагающая при проведении использование мультимедийного оборудования.

**Информационная (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения)** лекция применяется для изложения содержания учебного материала. Это вид лекции является самым традиционным видом в высшей школе. Для более эффективного изложения материала преподавателю важно использовать настенную доску, на которой записывается план лекции, оформляются основные пункты и заметки. В информационной лекции превалирует деятельность преподавателя.

**Лекция-визуализация** представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала с использованием технических средств обучения. Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Использование лекции-визуализации является мотивирующим механизмом побуждения познавательного интереса обучающихся. Данный вид лекции востребует личный опыт магистранта и создает предпосылки для формирования их субъектной позиции по отношению к получаемому знанию. Подобная форма лекционных занятий выступает как ориентированная основа будущей самообразовательной деятельности, наглядно демонстрирует образцы работы с информацией, а также ее полезность и рациональность по сравнению с традиционно принятыми формами.

Данный вид лекционных занятий также реализует и дидактический принцип доступности: возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации.

Основные этапы проведения лекции-визуализации:

1 этап: мотивация обучающегося на новую форму освоения материала.

Излагается тема, план и цель лекции. Обучающимся поясняется, что реализуемый в дальнейшем на занятии принцип наглядности компенсирует недостаточную зрелищность учебного процесса. Для создания предпосылки мотивации слушателей приводится интересный факт, иллюстрируемый средствами мультимедиа, или задается мотивирующий вопрос.

2 этап: формулировка и изложение вопросов.

В начале изучения каждого вопроса производится его визуализация на опорных слайдах презентации, а в процессе его изложения используются различные формы наглядности: натуральные, изобразительные или символические. При этом допускаются паузы в изложении для того, чтобы слушатели успевали законспектировать воспринятую визуальную информацию — и не механически, а осмысленно, а также, чтобы они имели возможность кратковременной разрядки по истечении пиков внимания. В ходе лекции подаются реплики типа: «это следует записать буквально или изобразить подробно», «сейчас можно просто послушать или пронаблюдать». Повторами и более медленным темпом выделяются дидактические единицы, проводится контроль за их фиксацией. В конце изложения каждого вопроса проводится обращение к аудитории с предложением разрешить проблемную ситуацию, представленную в видеоматериалах лекции и направленную на развитие у слушателей способностей преобразования устной и письменной информации в визуальную форму и ее обратного раскодирования.

3 этап: заключение.

Напоминание темы и цели занятия, основных позиций лекции с применением опорных слайдов презентации. Подведение итогов в виде фронтальной беседы и ответов на ключевые вопросы темы.

Особое внимание следует уделить требованиям к конспектированию лекций. Фиксирование материала лекции зависит от индивидуальных особенностей требований преподавателей и индивидуальных качеств личности студентов. Формирование культуры ведения лекционных записей - важная педагогическая задача. Конспект полезен тогда, когда изначально ориентирован на одновременную со слушанием лекции мыслительную переработку материала, на выделение и фиксацию в тезисно-аргументированной форме главного содержания лекции.

### 3. Организация и проведение лабораторных занятий по дисциплине

По дисциплине предусмотрены лабораторные занятия - это один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

При формировании перечня и отборе содержания лабораторных работ по дисциплине прежде всего руководствуются перечнем профессиональных умений, которые должны быть сформированы у специалиста в процессе изучения данной дисциплины, а также перечнем профессиональных и общих компетенций, на формирование которых работает учебная дисциплина.

В качестве интерактивной формы проведения практических занятий используются:

- прием «Тонкие и толстые вопросы». Данный прием может быть использован на любой из трех фаз занятия: на стадии вызова - это вопросы до изучения темы, на стадии осмысления - способ активной фиксации вопросов по ходу чтения, слушания, при размышлении - демонстрация понимания пройденного материала. По ходу работы с таблицей в правую колонку записываются вопросы, требующие простого, односложного ответа. В левой колонке - вопросы, требующие подробного развернутого ответа. По результатам представленных таблиц учащиеся устраивают взаимопрос.

- Метод «Фишбоун» (Рыбий скелет) В основе Фишбоуна — схематическая диаграмма в форме рыбьего скелета. Схема Фишбоун представляет собой графическое изображение, позволяющее наглядно продемонстрировать определенные в процессе анализа причины конкретных событий, явлений, проблем и соответствующие выводы или результаты обсуждения (рис.1).

Схемы Фишбоун дают возможность:

- организовать работу участников в парах или группах;
- развивать критическое мышление;
- визуализировать взаимосвязи между причинами и следствиями;
- ранжировать факторы по степени их значимости.

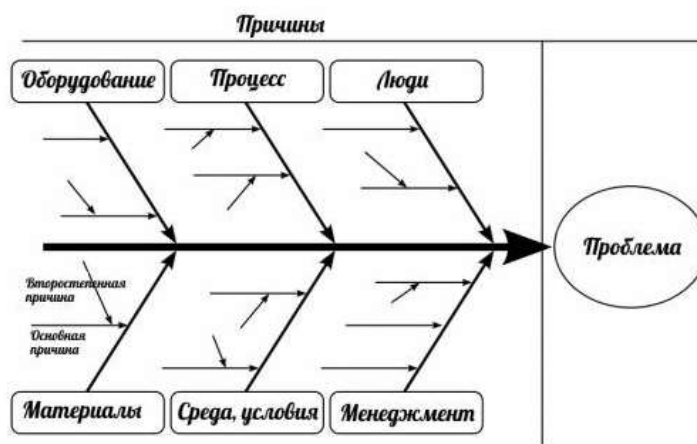


Рис.1 - Схема Фишбоун

#### *Составление схемы Фишбоун*

Схема Фишбоун может быть составлена заранее. Схема может иметь горизонтальный или вертикальный вид.

Схема включает в себя основные четыре блока, представленные в виде головы, хвоста, верхних и нижних косточек. Связующим звеном выступает основная кость или хребет рыбы.

Голова — проблема, вопрос или тема, которые подлежат анализу.

Верхние косточки (расположенные справа при вертикальной форме схемы или под углом 45 градусов сверху при горизонтальной) — на них фиксируются основные понятия темы, причины, которые привели к проблеме.

Нижние косточки (изображаются напротив) — факты, подтверждающие наличие сформулированных причин, или суть понятий, указанных на схеме.

Хвост — ответ на поставленный вопрос, выводы, обобщения.

Прием Фишбоун предполагает ранжирование понятий, поэтому наиболее важные из них для решения основной проблемы располагают ближе к голове. Все записи должны быть краткими, точными, лаконичными и отображать лишь суть понятий.

#### *Применение метода Фишбоун на занятии*

Схема Фишбоун может быть использована в качестве отдельно применяемого методического приема для анализа какой-либо ситуации, либо выступать стратегией целого занятия. Эффективнее всего ее применять во время обобщения и систематизации знаний, когда материал по теме уже пройден и необходимо привести все изученные понятия в стройную систему, предусматривающую раскрытие и усвоение связей и отношений между ее элементами.

#### *Формы работы*

Работу по заполнению схемы можно проводить в индивидуальной или групповой форме.

Индивидуальная работа. Всем учащимся раздается для анализа одинаковый текст и перед каждым ставится цель — заполнить схему «Рыбий скелет» на протяжении 10 минут. Затем проходит обсуждение результатов, обмен мнениями и заполнение общей схемы на доске.

Работа в группах. Каждая из групп получает свой текст. Чтение текста происходит индивидуально, а его обсуждение — в группах. Общая схема Фишбоун заполняется на основе мнений групп.

## **4. Организация самостоятельной работы обучающихся**

### **4.1. Самостоятельное изучение тем**

По дисциплине рабочей программой предусмотрено самостоятельное изучение тем обучающимися заочной формы обучения.

#### **Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

- Классификация испытаний
- Основные положения системы испытаний продукции
- Роль метрологической службы предприятия
- Научная основа метрологического обеспечения
- Метрологическое обеспечение СИ
- Метрологическое обеспечение ИО
- Стандартные образцы, аттестованные смеси, реактивы, материалы

### **Общий алгоритм самостоятельного изучения темы**

1. Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2. На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3. Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4. Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5. Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6. Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7. Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8. Принять участие в указанном мероприятии.

### **Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### **4.2. Самоподготовка обучающихся к занятиям по дисциплине**

Самоподготовка обучающихся к занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

### **Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам занятий**

- 3 - оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, использует нормативные документы, связанные с профессиональной деятельностью, четко и правильно решает предложенные задачи.
- 4 - оценка «*хорошо*» выставляется, если полнота теоретического материала, выполнения практических умений не превышает 80 %.
- 5 - оценка «*удовлетворительно*» выставляется, если полнота теоретического материала не превышает 50 %.
- 6 - оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если вопрос не раскрыт, задача не решена.

### **4.3. Организация выполнения и проверка индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории»**

Цель индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории» - определить показатели качества методики анализа при реализации ее в конкретной лаборатории; провести контроль стабильности результатов анализа.

Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт представляет собой графический способ контроля показателей качества результатов анализа, обнаружения динамики их изменения и последующего установления причин этого изменения.

Для обеспечения стабильности результатов анализа и принятия оперативных мер по управлению процессом анализа необходимо одновременно построить контрольные карты для контроля показателей повторяемости, промежуточной прецизионности, погрешности результатов анализа.

Для организации контроля стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт определяют:

- необходимое число контрольных процедур для достоверной оценки каждого из контролируемых показателей качества результатов анализа;
- временной диапазон для получения необходимого числа контрольных процедур, устанавливаемый с учетом: длительности процедуры выполнения анализа, стоимости анализа, взаимосвязи числа контрольных процедур с числом рабочих проб, анализируемых за определенный период времени.

Контрольные процедуры осуществляют с использованием рабочей пробы с известной добавкой стандартного образца.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  
индивидуального расчетно-графического задания  
«Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории»**

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно найдены показатели качества методики при реализации ее в конкретной лаборатории, аккуратно построены карты Шухарта при контроле стабильности результатов анализа пищевой продукции. Допускается наличие в расчетах не более трех арифметических ошибок.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил расчетную работу, не построил контрольную карту Шухарта.

**4.4 Организация выполнения и проверка индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»**

Цель индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания» - проверка способности конкретной лаборатории компетентно выполнять специфические виды анализов, а также проверка сопоставимости и соответствия полученных результатов.

Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) - организация, проведение и оценка испытаний одних и тех же или таких же объектов двумя или большим числом лабораторий в соответствии с заранее установленными условиями.

Для организации МСИ магистрант:

- разрабатывает программу проведения МСИ;
- оформляет заявку для участия в МСИ от лица испытательной лаборатории качества пищевых продуктов;
- формирует перечень участников МСИ на основании заявок;
- составляет задание по проведению испытаний контрольного образца;
- проводит обработку результатов испытаний и обобщение результатов МСИ.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  
индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»**

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся аккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил полный комплект разработанных документов, правильно обработал результаты испытаний и обобщил результаты МСИ.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил неполный комплект разработанных документов, допустил арифметические ошибки при обработке результатов испытаний, не обобщил результаты МСИ.

**5. Контрольные мероприятия по результатам изучения дисциплины**

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль проводится в виде тестирования.

**Шкала и критерии оценки входного контроля:**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования.

Рубежный контроль предусматривает оценку знаний, умений и навыков обучающихся по пройденному материалу дисциплины на основе текущих оценок, полученных ими на занятиях за все виды работ. Рубежный контроль проводится в течение всего семестра после изучения каждого раздела дисциплины.

**Шкала и критерии оценивания ответов вопросы рубежного контроля**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **экзамен**.

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

Основные условия допуска обучающегося к экзамену:

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Плановая процедура проведения экзамена:

1. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
2. Форма экзамена – устный
3. Время подготовки – 45 мин

### **Шкала и критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета**

- *«отлично»* - обучающийся знает весь программный материал, четко излагает его, умеет анализировать, делает обоснованные выводы. Знает современное состояние изучаемых вопросов. Успешно выполняет практическое задание экзаменационного билета;

- *«хорошо»* - обучающийся знает весь программный материал, понимает его, умеет вскрыть причинно-следственные связи при разборе теоретических положений и увязать их с практикой. Выполняет практическое задание экзаменационного билета, не указывает единицы измерений физических величин

- *«удовлетворительно»* - обучающийся обнаруживает знание основного программного материала, формальное закрепление в сознании формулировок. Допускает ошибки, может ответить на вопрос только репродуктивного характера и в последовательности изложения текста учебника или лекции. При выполнении практического задания экзаменационного билета не указывает единицы измерений физических величин, допускает незначительные арифметические ошибки;

- *«неудовлетворительно»* - обучающийся не обнаруживает знание и понимание основного программного материала, не может ответить на вопросы репродуктивного характера. Практическое задание экзаменационного билета не выполнил, либо при выполнении допущены грубые ошибки, повлиявшие на результат решения.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

-----  
**ОПОП по направлению 27.04.01 – Стандартизация и метрология**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.05 Метрологическое обеспечение производства, контроля и  
испытаний**

**Направленность (профиль) «Стандартизация, менеджмент и контроль качества  
сельскохозяйственной продукции»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Разведения и генетики сельскохозяйственных животных
Разработчик, канд.ветеринар.наук, доцент	Е.Б. Барабанова

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-6	Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> выявляет процессы контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	метрологическое обеспечение ответственных процессов	обосновать метрологические требования к производственным процессам	выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований
		ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> управляет процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	методологию управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологически х требований, в том числе с использованием цифровых технологий	обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комиссионная оценка
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		
				преподавателя	представителя производства	
1	2	3	4	5		
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>			тестирование		
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
- индивидуальное расчетно-графическое задание				проверка		
- индивидуальное задание				проверка		
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- самостоятельное изучение тем				проверка конспекта, опрос		
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1		Прием «тонкие» и «толстые» вопросы			
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	<b>4</b>	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов  
изучения учебной дисциплины**

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
<b>2.1</b> Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	<b>2.2.</b> Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС

2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины
---	--

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент Наименование
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Рекомендации по выполнению индивидуального расчетно-графического задания Требования к оформлению Шкала и критерии оценивания Рекомендации по выполнению индивидуального задания Требования к оформлению Шкала и критерии оценивания Вопросы для самостоятельного изучения темы Общий алгоритм самостоятельного изучения темы Критерии оценки самостоятельного изучения темы
3. Средства для текущего контроля	Тестовые вопросы для входного контроля Вопросы для самоподготовки Критерии оценки самоподготовки
4. Средства для рубежного контроля	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Фонд вопросов для итогового контроля Экзаменационная программа по учебной дисциплине Пример экзаменационного билета Плановая процедура проведения экзамена

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>	Полнота знаний	метрологическое обеспечение производственных процессов	Не имеет представления о метрологическом обеспечении производственных процессов	Поверхностно знает метрологическое обеспечение производственных процессов	Достаточно хорошо знает метрологическое обеспечение производственных процессов	Уверенно владеет знаниями об метрологическом обеспечении производственных процессов и использует их при решении поставленных задач	Рубежное тестирование, индивидуально-расчетно-графическое задание, экзамен
		Наличие умений	обосновать метрологические требования к производственным процессам	Не умеет обосновать метрологические требования к производственным процессам	С трудом проводит обоснование метрологических требований к производственным процессам	Умеет обосновать метрологические требования к производственным процессам	Демонстрирует сформированные профессиональные навыки при обосновании метрологических требований к производственным процессам	
		Наличие навыков (владение опытом)	выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Не владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Посредственно владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	Уверенно владеет навыками выявления процессов контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub>	Полнота знаний	методологию управления процессами по	Не знает методологию управления процессами по контролю соблюдения на	Поверхностно знает методологию управления	Достаточно хорошо знает методологию управления процессами	Уверенно владеет методологией управления процессами	Рубежное тестирование, индивидуально

			контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	е расчетно-графическое задание, индивидуальное задание, экзамен
		Наличие умений	обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Не умеет обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Испытывает затруднения при обосновании выбора методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Умеет обосновывать выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Уверенно обосновывает выбор методов и средств управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	
		Наличие навыков (владение опытом)	управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Не владеет управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Посредственно владеет навыками управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Владеет навыками выявления управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий	Демонстрирует уверенное владение навыками управления процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований при решении профессиональных задач, в том числе с использованием цифровых технологий	

## **ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

#### **3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

##### **Рекомендации по выполнению индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории»**

Цель индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории» - определить показатели качества методики анализа при реализации ее в конкретной лаборатории; провести контроль стабильности результатов анализа.

Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт представляет собой графический способ контроля показателей качества результатов анализа, обнаружения динамики их изменения и последующего установления причин этого изменения.

Для обеспечения стабильности результатов анализа и принятия оперативных мер по управлению процессом анализа необходимо одновременно построить контрольные карты для контроля показателей повторяемости, промежуточной прецизионности, погрешности результатов анализа.

Для организации контроля стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт определяют:

- необходимое число контрольных процедур для достоверной оценки каждого из контролируемых показателей качества результатов анализа;
- временной диапазон для получения необходимого числа контрольных процедур, устанавливаемый с учетом: длительности процедуры выполнения анализа, стоимости анализа, взаимосвязи числа контрольных процедур с числом рабочих проб, анализируемых за определенный период времени.

Контрольные процедуры осуществляют с использованием рабочей пробы с известной добавкой стандартного образца.

Форма титульного листа для оформления индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории» представлена в приложении 1.

Варианты задания для выполнения индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории» представлены в приложении 2.

Задание выполняется с использованием ПК.

При выполнении работы используется гарнитура «Times New Roman», 14-й кегль, полуторный междустрочный интервал. Текст набирается и редактируется с помощью редакторов в среде DOS или Windows. Выравнивание основного текста ведется по ширине листа. Поля с левой стороны листа должны быть 3 см, с правой стороны – 1,5 см, верхние – 2 см и нижние – 2 см. Страницы нумеруются, начиная с содержания, но при этом отсчет ведется с титульного листа. Номер проставляют внизу, в центре листа.

Наличие орфографических, синтаксических ошибок в большом количестве не допускается.

В тексте выполняемой работы не допускается применять:

- математический знак «—» перед отрицательными значениями величин, следует писать слово «минус»;
- знак «Ø» для обозначения диаметра, следует писать слово «диаметр»;
- математические знаки величин без числовых значений, такие как «>» (больше), «<» (меньше), «≥» (больше или равно), «≤» (меньше или равно), «=» (равно), «≠» (не равно), а также знаки № (номер) и % (процент).

Все структурные элементы начинаются с новой страницы.

Заголовки записываются симметрично тексту, с выравниваем по центру, с прописной буквы и без точки в конце. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом – 15 мм.

Нумерация таблиц по тексту сквозная. Заголовок таблицы ставится над тематическим заголовком. Слово «таблица» расположено по левому краю. Номер таблицы проставляется арабскими цифрами. Заголовок таблицы набирается полужирным шрифтом, без точки в конце.

Допускается переносить таблицу на другую страницу, с использование слов «Продолжение таблицы» и дублированием заголовков граф таблицы. На все таблицы должны быть ссылки в тексте.



Графический материал (схему, диаграмму, рисунок) помещают в работу для пояснения текста и обозначают словом «Рисунок».

Графический материал нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, за исключением графического материала, приведенного в приложении.

Если рисунок один, его обозначают «Рисунок 1».

Графический материал каждого приложения нумеруют арабскими цифрами, добавляя перед каждым номером обозначение данного приложения и разделяя их точкой.

Слово «рисунок» и его номер цифрами приводят под графическим материалом. Через тире приводят наименование.

При необходимости под графическим материалом помещают поясняющие данные. В этом случае слово «Рисунок» помещают выше поясняющих данных.

На каждый графический материал должна быть ссылка в тексте.

В работе допускается использовать следующие сокращения без вынесения в структурный элемент «Обозначения и сокращения»:

т.д. – так далее; т.п. – тому подобное;

и др. – и другие; в т.ч. – в том числе;

пр. – прочие; т.к. – так как;

с. – страница; г. – год;

гг. – годы; шт. – штуки;

св. – свыше; см. – смотри;

включ. – включительно.

В графических материалах допускается использовать сокращения: min – минимальный, max – максимальный.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в верхней части страницы по центру слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом, под словом «Приложение».

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с «А» (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), которые приводят после слова «Приложение».

Если в работе одно приложение, его обозначают «Приложение А».

На все приложения должны быть ссылки в тексте, приложения располагают в порядке ссылок на них.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ индивидуального расчетно-графического задания «Контроль погрешности результатов анализа при реализации методики в лаборатории»**

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно найдены показатели качества методики при реализации ее в конкретной лаборатории, аккуратно построены карты Шухарта при контроле стабильности результатов анализа пищевой продукции. Допускается наличие в расчетах не более трех арифметических ошибок.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил расчетную работу, не построил контрольную карту Шухарта.

### **Рекомендации по выполнению индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»**

Цель индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания» - проверка способности конкретной лаборатории компетентно выполнять специфические виды анализов, а также проверка сопоставимости и соответствия полученных результатов.

Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) - организация, проведение и оценка испытаний одних и тех же или таких же объектов двумя или большим числом лабораторий в соответствии с заранее установленными условиями.

Для организации МСИ магистрант:

- разрабатывает программу проведения МСИ;
- оформляет заявку для участия в МСИ от лица испытательной лаборатории качества пищевых продуктов;
- формирует перечень участников МСИ на основании заявок;
- составляет задание по проведению испытаний контрольного образца.

Образец титульного листа для оформления задания представлен в приложении 3.

## Требования к оформлению

Задание выполняется с использованием ПК.

При выполнении работы используется гарнитура «Times New Roman», 14-й кегль, полуторный междустрочный интервал. Текст набирается и редактируется с помощью редакторов в среде DOS или Windows. Выравнивание основного текста ведется по ширине листа. Поля с левой стороны листа должны быть 3 см, с правой стороны – 1,5 см, верхние – 2 см и нижние – 2 см. Страницы нумеруются, начиная с содержания, но при этом отсчет ведется с титульного листа. Номер проставляют внизу, в центре листа.

Наличие орфографических, синтаксических ошибок в большом количестве не допускается.

В тексте выполняемой работы не допускается применять:

- математический знак «—» перед отрицательными значениями величин, следует писать слово «минус»;
- знак «Ø» для обозначения диаметра, следует писать слово «диаметр»;
- математические знаки величин без числовых значений, такие как «>» (больше), «<» (меньше), «≥» (больше или равно), «≤» (меньше или равно), «=» (равно), «≠» (не равно), а также знаки № (номер) и % (процент).

Все структурные элементы начинаются с новой страницы.

Заголовки записываются симметрично тексту, с выравниваем по центру, с прописной буквы и без точки в конце. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом – 15 мм.

Нумерация таблиц по тексту сквозная. Заголовок таблицы ставится над тематическим заголовком. Слово «таблица» расположено по левому краю. Номер таблицы проставляется арабскими цифрами. Заголовок таблицы набирается полужирным шрифтом, без точки в конце.

Допускается переносить таблицу на другую страницу, с использованием слов «Продолжение таблицы» и дублированием заголовков граф таблицы. На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Графический материал (схему, диаграмму, рисунок) помещают в работу для пояснения текста и обозначают словом «Рисунок».

Графический материал нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, за исключением графического материала, приведенного в приложении.

Если рисунок один, его обозначают «Рисунок 1».

Графический материал каждого приложения нумеруют арабскими цифрами, добавляя перед каждым номером обозначение данного приложения и разделяя их точкой.

Слово «рисунок» и его номер цифрами приводят под графическим материалом. Через тире приводят наименование.

При необходимости под графическим материалом помещают поясняющие данные. В этом случае слово «Рисунок» помещают выше поясняющих данных.

На каждый графический материал должна быть ссылка в тексте.

В графических материалах допускается использовать сокращения: min – минимальный, max – максимальный.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в верхней части страницы по центру слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом, под словом «Приложение».

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с «А» (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ), которые приводят после слова «Приложение».

Если в работе одно приложение, его обозначают «Приложение А».

На все приложения должны быть ссылки в тексте, приложения располагают в порядке ссылок на них.

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### индивидуального задания «Межлабораторные сравнительные испытания»

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся аккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил полный комплект разработанных документов, правильно обработал результаты испытаний и обобщил результаты МСИ.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по индивидуальному заданию, представил неполный комплект разработанных документов, допустил арифметические ошибки при обработке результатов испытаний, не обобщил результаты МСИ.

### 3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

**1. Выберите верную характеристику для понятия «Истинное значение физической величины»**

может быть определено экспериментально при помощи образцовых средств измерений  
+ идеальным образом отражает в качественном и количественном отношении соответствующее свойство объекта  
равно измеренному значению  
равно расчетному значению

**2. Соотношение вида погрешностей, лежащее в обозначении класса точности измерительного прибора**

+ основная и дополнительная  
статическая и динамическая  
систематическая и случайная  
методическая и инструментальная  
аддитивная и мультипликативная

**3. Точность измерений количественно оценивают**

значением модуля относительной погрешности  
классом точности используемого средства измерений  
значением модуля приведенной погрешности  
+ обратным значением модуля относительной погрешности  
значением модуля абсолютной погрешности

**4. Обобщённая характеристика средств измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей**

+ класс точности  
квалитет  
паритет  
допуск

**5. Вид погрешности в зависимости от способа выражения**

статические и динамические  
аддитивные и мультипликативные  
основные и дополнительные  
+ абсолютные и относительные  
систематические и случайные  
методические и инструментальные  
субъективные и промахи

**6. Средство измерения, дающее возможность сравнивать друг с другом показания измерительных приборов**

измерительный прибор  
мера  
измерительно-вычислительный комплекс  
+ компаратор  
измерительный преобразователь

**7. Датчик – это ...**

измерительный прибор  
мера  
измерительно-вычислительный комплекс  
компаратор  
+ измерительный преобразователь  
измерительная установка

**8. Средство измерений (комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы величины и передачи ее размера другим, менее точным, средствам измерений**

+ эталон  
идеал  
квалитет  
компаратор

**9. Измерения двух или более неоднородных величин являются**

+ совместными  
совокупными  
метрологическими

статическими

## 10. Характеристика точности изготовления изделия (детали), определяющая значения допусков

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНITЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ квалитет

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### 3.1.3 Средства для текущего контроля

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

### ВОПРОСЫ для самоподготовки к занятиям

#### Тема 1. Последовательность подготовки и проведения испытаний. Способы и методы проведения испытаний

Самоподготовка не предусмотрена.

#### Тема 2. Показатели качества методов и результатов испытаний

1. Выбор и проверка методики анализа
2. Основные термины и определения
3. Причины возникновения погрешности (неопределенности) результата измерения

#### Тема 3. Показатели качества методики

1. Схема получения результатов анализа одного образца в различных лабораториях
2. Номенклатура качественных и количественных характеристик методик анализа
3. Оценивание показателей точности методики анализа

#### Тема 4. Характеристики погрешности результатов измерений

1. Схема получения результатов анализа при внедрении методики в лаборатории с использованием образца для оценивания
2. Расчет характеристики погрешности результатов измерений
3. Основные допущения и требования к проведению эксперимента по оцениванию характеристик погрешности при реализации методики в конкретной лаборатории

#### Тема 5. Оценка приемлемости результатов измерений

1. Способы получения результата измерения
2. Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости
3. Представление результатов измерений

#### Тема 6. Оперативный контроль процедуры анализа

1. Цель и схемы оперативного контроля процедуры анализа
2. Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений
3. Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа в условиях внутрिलाбораторной прецизионности
4. Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля
5. Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок
6. Контроль качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам

**Тема 7. Контроль погрешности с применением метода добавок, метода разбавления, метода добавок в сочетании с методом разбавления, с применением контрольной методики**

1. Контроль погрешности с применением метода добавок
2. Контроль погрешности с применением метода разбавления
3. Контроль погрешности с применением метода добавок в сочетании с методом разбавления
4. Контроль погрешности с применением контрольной методики

**Тема 8. Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт**

1. Контрольные карты Шухарта для технологического процесса
2. Контрольные карты Шухарта в аналитических лабораториях
3. Карты кумулятивных сумм

**Тема 9. Контроль стабильности результатов анализа с использованием периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа**

1. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением контрольного образца
2. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода добавок с использованием одной рабочей пробы
3. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода добавок с использованием нескольких рабочих проб
4. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода разбавления с использованием нескольких рабочих проб

**Тема 10. Выборочный статистический контроль внутрилабораторной прецизионности, погрешности результатов анализа**

1. Организация выборочного статистического контроля
2. Нормальный, усиленный и ослабленный контроль

**Тема 11. Межлабораторные сравнительные испытания**

1. Основной порядок МСИ
2. Требования к программе МСИ и образцам для испытаний
3. Схемы проведения испытаний

**Общий алгоритм самоподготовки**

1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия.
2. Подготовка ответов на контрольные вопросы.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
самоподготовки по темам занятий**

- оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, использует нормативные документы, связанные с профессиональной деятельностью, четко и правильно решает предложенные задачи.
- оценка *«хорошо»* выставляется, если полнота теоретического материала, выполнения практических умений не превышает 80 %.
- оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если полнота теоретического материала не превышает 50 %.
- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если вопрос не раскрыт, задача не решена.

**3.1.4. Рубежный контроль**

Рубежный контроль предусматривает оценку знаний, умений и навыков обучающихся по пройденному материалу дисциплины на основе текущих оценок, полученных ими на занятиях за все виды работ. Рубежный контроль проводится в течение всего семестра после изучения каждого раздела дисциплины.

В качестве текущего контроля могут быть использованы: тестовый контроль, контрольная работа.

## Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля

**1. Технические данные, которые подлежат проверке во время испытаний всей системы в целом или ее отдельных компонентов, призван установить документ:**

- + программа методики испытаний
- стандарт на метод проведения исследований
- Технический регламент Таможенного союза
- Технические условия на пищевой продукт

**2. Программа испытаний состоит из следующих пунктов:**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

- + объект и объем испытаний
- + цель проводимых испытаний
- + порядок и особые условия проведения испытаний
- обоснование периодичности проводимых испытаний
- личные данные персонала, привлеченного к проведению испытаний

**2. Методика испытаний состоит из следующих пунктов:**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

- +оцениваемые характеристики продукции
- сведения о поставщиках и потребителях исследуемой продукции
- + порядок и условия проведения испытаний
- + отчетность
- личные данные персонала, привлеченного к проведению испытаний

**4. Тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики могут быть включены в раздел программы и методики испытаний:**

- «Аннотация»
- «Объект испытаний»
- «Цель испытаний»
- + «Приложение»

**5. Наименование, область применения и обозначение испытуемой программы включены в раздел программы и методики испытаний:**

- «Аннотация»
- + «Объект испытаний»
- «Цель испытаний»
- «Приложение»

**6. Проведение испытаний пищевой продукции и других категорий товаров проходит в несколько этапов:**

**УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

1. передача подлежащих проверке образцов продукции в испытательный центр, лабораторию
2. проведение технических исследований продукции, технологических процессов ее производства
3. проведение аналитической экспертизы на основании полученных данных
4. оформление необходимого протокола, его передача в центр сертификации

**7. Определение относительной плотности можно проводить с использованием методов:**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

- +ареометрического
- + пикнометрического
- фотометрического
- масс-спектральным

**8. Методы испытаний документировано оформлены в виде:**

- технических условий
- Технических регламентов Таможенного союза
- + методик выполнения испытаний
- стандарта организации

**9. Методы проведения оценки компетенции сотрудников испытательных лаборатория:**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + просмотр рабочих таблиц и лабораторного журнала сотрудника
- + оценка знаний посредством проведения экзамена
- оценка навыков по представлению письменной характеристики работника от руководителя

**10. После окончания периода инструктажа и обучения, когда сотрудник начинает проводить анализы самостоятельно, без тщательного контроля, ее компетенция должна оцениваться:**

- каждую неделю
- два раза в месяц
- раз в полгода
- + раз в год

**11. Цели образования, подготовки и мастерства персонала лаборатории формулирует:**

- Росаккредитация
- + руководство лаборатории
- лаборант
- заказчик работ

**12. Управление персоналом испытательной лаборатории предусматривает:**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + определение требований к персоналу
- + аттестация компетенций
- оценку лидерских качеств аттестуемых
- ротацию кадров

**13. Требования к персоналу лаборатории представлены в:**

- + должностных инструкциях
- паспорте лаборатории
- протоколе испытаний
- сертификате соответствия продукции

**14. Создания и развития знаний, навыков и опыта сотрудников испытательной лаборатории, относительно выполняемым работам в рамках системы менеджмента качества:**

- аудит
- + обучение
- аккредитация
- лицензирование

**15. Специалист испытательной лаборатории I уровня должен уметь:**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ 3 ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + настраивать оборудование, с помощью которого осуществляются испытания в соответствующей области
- + выполнять испытания в области, в которой он аттестован
- + описывать результаты испытаний
- производит выбор методик испытаний и соответствующего оборудования, выдает заключение по результатам испытаний

**16. Специалист испытательной лаборатории II уровня должен уметь:**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + документировать результаты испытаний
- описывать результаты испытаний
- + производит выбор методик испытаний и соответствующего оборудования, выдает заключение по результатам испытаний
- разрабатывать методические документы по испытаниям

**17. Близость результатов к истинному значению измеряемой величины отражает:**

- + точность измерений
- прецизионность
- погрешность
- воспроизводимость

18. Качество измерения характеризуется относительной погрешностью (ошибкой), расчет которой проводится по формуле:

А.

$$\Delta_x = \bar{x} - x_{\text{ист}}$$

Б. +

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta_x}{x_{\text{ист}}}$$

В.

$$\varepsilon = \pm S_{\Delta} \cdot t_{a,n}$$

Г.

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i}{n}$$

19. Близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях, характеризует:

- + сходимость
- воспроизводимость
- погрешность
- точность

20. Разность между математическим ожиданием результатов испытаний, полученных в отдельной лаборатории, и принятым эталонным значением:

- + лабораторное смещение
- мера прецизионности
- межлабораторная дисперсия
- стандартное отклонение воспроизводимости

21. Критерий, используемый для проверки однородности дисперсий данных, полученных в каждой лаборатории:

- + Кохрена
- Стьюдента
- Манделя
- Граббса

22. Проверка стабильности результатов, получаемых в лаборатории, предполагает использование:

- + карт Шухарта
- диаграммы Парето
- причинно-следственной диаграммы
- метода расслоения

23. При построении карты Шухарта по горизонтальной оси откладывают:

- + порядковый номер подгруппы измерений
- результаты измерений
- среднее значение измеряемой величины или статистики

24. Контроль за стабильностью прецизионности предполагает использование следующие виды контрольных карт Шухарта:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + стандартных отклонений (S-карта)
- + расхождений (размахов) (R-карта)
- средних арифметических ( $\bar{X}$ -карта)



отклонений средних арифметических от эталонного значения ( $\bar{X} - \mu$  -карта)

**25. Совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств, функционирующих как единое целое:**

+ измерительная система  
вычислительный прибор  
средство измерения  
прибор учета

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ  
на тестовые вопросы рубежного контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

**ВОПРОСЫ  
для самостоятельного изучения темы**

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения (не предусмотрено)</b>			
<b>Заочная форма обучения</b>			
1	1) Классификация испытаний 2) Основные положения системы испытаний продукции	10	конспект
1	Роль метрологической службы предприятия	10	конспект
2	Научная основа метрологического обеспечения	20	конспект
3	1) Метрологическое обеспечение СИ 2) Метрологическое обеспечение ИО	13	конспект
3	Стандартные образцы, аттестованные смеси, реактивы, материалы	20	конспект
	Итого	74	

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ  
самостоятельного изучения темы**

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
- 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
- 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 6) Принять участие в указанном мероприятии

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## **ВОПРОСЫ для самоподготовки к занятиям**

Самостоятельная подготовка к занятиям направлена на закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях; самостоятельное изучение отдельных тем и разделов дисциплин; подготовка к следующим аудиторным занятиям.

Самостоятельная подготовка к занятиям направлена на закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях; самостоятельное изучение отдельных тем и разделов дисциплин; подготовка к следующим аудиторным занятиям. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

### **Тема 1. Последовательность подготовки и проведения испытаний. Способы и методы проведения испытаний**

Самоподготовка не предусмотрена.

### **Тема 2. Показатели качества методов и результатов испытаний**

1. Выбор и проверка методики анализа
2. Основные термины и определения
3. Причины возникновения погрешности (неопределенности) результата измерения

### **Тема 3. Показатели качества методики**

1. Схема получения результатов анализа одного образца в различных лабораториях
2. Номенклатура качественных и количественных характеристик методик анализа
3. Оценивание показателей точности методики анализа

### **Тема 4. Характеристики погрешности результатов измерений**

1. Схема получения результатов анализа при внедрении методики в лаборатории с использованием образца для оценивания
2. Расчет характеристики погрешности результатов измерений
3. Основные допущения и требования к проведению эксперимента по оцениванию характеристик погрешности при реализации методики в конкретной лаборатории

### **Тема 5. Оценка приемлемости результатов измерений**

1. Способы получения результата измерения
2. Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости
3. Представление результатов измерений

### **Тема 6. Оперативный контроль процедуры анализа**

1. Цель и схемы оперативного контроля процедуры анализа
2. Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений
3. Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа в условиях внутрилабораторной прецизионности
4. Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля
5. Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок
6. Контроль качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам

### **Тема 7. Контроль погрешности с применением метода добавок, метода разбавления, метода добавок в сочетании с методом разбавления, с применением контрольной методики**

1. Контроль погрешности с применением метода добавок
2. Контроль погрешности с применением метода разбавления
3. Контроль погрешности с применением метода добавок в сочетании с методом разбавления

#### 4. Контроль погрешности с применением контрольной методики

##### **Тема 8. Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт**

1. Контрольные карты Шухарта для технологического процесса
2. Контрольные карты Шухарта в аналитических лабораториях
3. Карты кумулятивных сумм

##### **Тема 9. Контроль стабильности результатов анализа с использованием периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа**

1. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением контрольного образца
2. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода добавок с использованием одной рабочей пробы
3. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода добавок с использованием нескольких рабочих проб
4. Периодическая проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с применением метода разбавления с использованием нескольких рабочих проб

##### **Тема 10. Выборочный статистический контроль внутрилабораторной прецизионности, погрешности результатов анализа**

1. Организация выборочного статистического контроля
2. Нормальный, усиленный и ослабленный контроль

##### **Тема 11. Межлабораторные сравнительные испытания**

1. Основной порядок МСИ
2. Требования к программе МСИ и образцам для испытаний
3. Схемы проведения испытаний

#### **Общий алгоритм самоподготовки**

1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия.
2. Подготовка ответов на контрольные вопросы.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам занятий**

- оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, использует нормативные документы, связанные с профессиональной деятельностью, четко и правильно решает предложенные задачи.
- оценка *«хорошо»* выставляется, если полнота теоретического материала, выполнения практических умений не превышает 80 %.
- оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если полнота теоретического материала не превышает 50 %.
- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если вопрос не раскрыт, задача не решена.

#### **3.1.6. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

##### **Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену**

1. Понятие об испытаниях. Классификация испытаний
2. Основные положения системы испытаний продукции
3. Организации по испытаниям продукции
4. Оценка состояния измерений
5. Система менеджмента испытательной лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ Р 17025
6. Технические требования к лабораториям
7. Требования к ресурсам испытательной лаборатории

8. Требования к процессам испытательной лаборатории
9. Аккредитация лабораторий
10. Критерии аккредитации испытательных лабораторий
11. Необходимые процедуры и этапы аккредитации
12. Паспорт аккредитованной лаборатории
13. Руководство по качеству. Требование к содержанию
14. Положение об аккредитованной лаборатории
15. Внедрение ГОСТ Р ИСО 5725 в практику лаборатории
16. Метрологическое обеспечение испытаний, его цели и задачи
17. Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
18. Структура метрологического обеспечения
19. Технические основы метрологического обеспечения производства
20. Роль метрологической службы предприятия
21. Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
22. Поверка средств измерений
23. Аттестация испытательного оборудования
24. Выбор метода (методики) анализа
25. Разработка и метрологическая аттестация методик испытаний
26. Характеристики показателей качества методики
27. Характеристики погрешности результатов измерений
28. Способы и методы проведения испытаний
29. Метрологическое обеспечение в системе менеджмента лаборатории
30. Показатели качества методов и результатов испытаний
31. Оперативный контроль качества результатов анализа
32. Контроль стабильности результатов анализа
33. Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт
34. Планирование внутрилабораторного контроля
35. Межлабораторные сравнительные испытания
36. Порядок разработки аттестованных смесей
37. Порядок разработки и испытаний стандартных образцов
38. Применение и общие принципы построения контрольных карт Шухарта
39. Понятие о «правильности» и «прецизионности» результатов измерений
40. Последовательность подготовки и проведения испытаний

### Перечень примерных практических заданий для экзамена

1. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 2A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 3A</b>	<b>γ=1,0%</b>
<b>U = 50B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 100B</b>	<b>γ=2,5%</b>

2. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 4A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 5A</b>	<b>γ=2,0%</b>
<b>U = 70B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 140B</b>	<b>γ=5,0%</b>

3. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 2A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 3A</b>	<b>γ=1,0%</b>
<b>U = 50B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 100B</b>	<b>γ=2,5%</b>

4. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 3A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 4A</b>	<b>γ=1,5%</b>
<b>U = 60B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 110B</b>	<b>γ=3,0%</b>

5. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 6A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 4A</b>	<b><math>\gamma=1,5\%</math></b>
<b>U = 40B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 90B</b>	<b><math>\gamma=2,5\%</math></b>

6. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 2A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 3A</b>	<b><math>\gamma=1,0\%</math></b>
<b>U = 50B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 100B</b>	<b><math>\gamma=2,5\%</math></b>

7. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 1,5A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 2A</b>	<b><math>\gamma=1,0\%</math></b>
<b>U = 25B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 50B</b>	<b><math>\gamma=2,0\%</math></b>

8. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 8A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 24A</b>	<b><math>\gamma=4,0\%</math></b>
<b>U = 400B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 300B</b>	<b><math>\gamma=10,0\%</math></b>

9. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 6A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 9A</b>	<b><math>\gamma=3,0\%</math></b>
<b>U = 150B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 300B</b>	<b><math>\gamma=7,5\%</math></b>

10. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 4A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 4A</b>	<b><math>\gamma=2,0\%</math></b>
<b>U = 60B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 110B</b>	<b><math>\gamma=3,5\%</math></b>

11. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 2A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 2A</b>	<b><math>\gamma=1,5\%</math></b>
<b>U = 20B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 60B</b>	<b><math>\gamma=3,0\%</math></b>

12. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

<b>I = 4A</b>	<b>I<sub>номинальное</sub> = 4A</b>	<b><math>\gamma=3,0\%</math></b>
<b>U = 80B</b>	<b>U<sub>номинальное</sub> = 120B</b>	<b><math>\gamma=4,5\%</math></b>

### Пример экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**Кафедра:**

Разведения и генетики  
сельскохозяйственных животных

**Дисциплина:**

«Метрологическое обеспечение  
производства, контроля и испытаний»

#### Экзаменационный билет № 1

1. Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
2. Разработка и метрологическая аттестация методик испытаний
3. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

$I = 2A$	$I_{\text{номинальное}} = 3A$	$\gamma = 1,0\%$
$U = 50B$	$U_{\text{номинальное}} = 100B$	$\gamma = 2,5\%$

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

#### ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **экзамен**.

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

Основные условия допуска обучающегося к экзамену:

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Плановая процедура проведения экзамена:

4. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

5. Форма экзамена – смешанный

6. Время подготовки – 45 мин

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	смешанный
<b>Время проведения экзамена</b>	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

#### **Критерии оценки ответов на вопросы экзамена**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции**

##### **4.1. ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований**

**ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Выявляет процессы контроля соблюдения на предприятии метрологических требований**

**1. Нормативный документ, устанавливающий требования к Метрологическому надзору, осуществляемому метрологическими службами юридических лиц**

+ ГОСТ Р 8.884-2015

ГОСТ 34100.1-2017

ТР ТС 021/2011

ТР ЕАЭС 040/2016

**2. Областями применения ГОСТ Р 8.884-2015 является**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

+ производство продукции, в том числе средств измерений

+ аттестация и применение методик измерений

+ испытания, поверка и калибровка средств измерений

исследование безопасности пищевой продукции

осуществление комплекса санитарных мероприятий на производстве

**3. Организующие и выполняющие работы по обеспечению единства измерений и оказывающие услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель**

+ метрологическая служба

метрологический надзор

отдел технического контроля

испытательная лаборатория

**4. Объектами метрологического обеспечения, с точки зрения их организационной формы, могут выступать**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

+ структурные подразделения предприятия

+ предприятия

+ объединения предприятий и организаций

творческие кружки

**5. Объекты метрологического надзора**

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

+ результаты измерений

+ соблюдение порядка осуществления поверки, калибровки средств измерений, аттестации методик измерений и испытательного оборудования, паспортизации средств допускового контроля

+ состояние и применение методик измерений, используемых как в сферах, так и вне сфер государственного регулирования

санитарно-гигиенические требования к производственному процессу

периодичность контроля показателей безопасности вырабатываемой продукции

**6. Осуществление метрологического надзора за методиками измерений подразумевает проверку**

+ наличие аттестации методик измерений, применяемых в сферах государственного регулирования и наличие документов, подтверждающих проведение аттестации

соответствие средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, испытательного оборудования, средств допускового контроля, их размещения и установки основным общетехническим требованиям и правилам техники безопасности

правильность использования средства измерений

наличие и целостность поверительных клейм (основного и защитного) и калибровочных клейм



(знаков)

**7. Меры, применяемые в зависимости от тяжести последствий, к которым привело или могло привести данное нарушение метрологических правил и норм**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + административное взыскание, налагаемое руководством предприятия
- + гашение калибровочного клейма или аннулирование сертификата о калибровке для непригодных средств измерений
- уголовное преследование руководителя организации
- арест партии выработанной пищевой продукции
- исключение из реестра предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности

**8. Права, которыми наделены лица, осуществляющие метрологический надзор**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + изымать средство измерений из эксплуатации
- + посещать все подразделения предприятия, выполняющие измерения и хранящие средства измерений
- изымать вырабатываемую предприятием продукцию из оборота
- принимать решение о введении карантинных мероприятий на производстве
- принимать решение об отстранении руководителя предприятия от занимаемой должности

**9. Содержание метрологического надзора**

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. Метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений	A. наличие и целостность поверительных клейм (основного и защитного) и калибровочных клейм (знаков)
2. Метрологический надзор за методиками измерений	B. правильность определения метрологических характеристик методик измерений, применяемых вне сфер государственного регулирования
3. Метрологический надзор за соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений	C. условия, в которых проводят измерения, испытания, а также поверку и калибровку средств измерений
	D. соответствие условий эксплуатации и хранения эталонов требованиям нормативных документов
	E. наличие и соблюдение графика поверки (калибровки) эталонов

**10. Периодичность проведения плановых проверок инспекторами государственного контроля**

- 1 раз в месяц
- 1 раз в три месяца
- 1 раз в год
- + 1 раза в три года

**11. Этапы проведения испытаний пищевой продукции и других категорий товаров**

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. передача подлежащих проверке образцов продукции в испытательный центр, лабораторию
2. проведение технических исследований продукции, технологических процессов ее производства
3. проведение аналитической экспертизы на основании полученных данных
4. оформление необходимого протокола, его передача в центр сертификации

**12. Основные шаги формирования службы метрологического контроля на предприятии**

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 разработка Положения о метрологической службе и утверждение его у руководителя предприятия
- 2 утверждение порядка метрологического контроля и надзора
- 3 организация текущей работы метрологической службы
- 4 поверка средств измерений
- 5 готовность к проверкам инспекторов государственного контроля

**13. Определение значения физической величины экспериментальным путём**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ измерение

**14. Техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ эталон

**15. Контрольная деятельность, осуществляемая метрологической службой юридического лица, заключающаяся в систематической проверке соблюдения метрологических требований как в сферах, так и вне сфер государственного регулирования, в предотвращении нарушений, а также в принятии мер по устранению нарушений, выявленных во время надзорных действий**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ надзор

**ИД-2<sub>опк-6</sub> Управляет процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований, в том числе с использованием цифровых технологий**

**1. Документ, устанавливающий технические данные, которые подлежат проверке во время испытаний всей системы в целом или ее отдельных компонентов**

+ программа методики испытаний

стандарт на метод проведения исследований

Технический регламент Таможенного союза

Технические условия на пищевой продукт

**2. Перечень планирующихся в ходе испытаний проверок, решаемых ими задач и оценок результатов со ссылками на определенные методики испытаний**

+ программа испытаний

технический паспорт

технический регламент

программа производственного контроля

**3. Перечень и описание способов и приемов, используемых при проведении испытаний и обработке их результатов, с указанием всех характеристик и параметров**

программа испытаний

+ методика испытаний

технический регламент

программа производственного контроля

**4. Документ, в котором указаны предварительные требования к программе и порядок работ**

+ техническое задание

технические условия

технический регламент

технологическая инструкция

**5. Пункты, входящие в структуру Программы испытаний**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

+ объект и объем испытаний

+ цель проводимых испытаний

+ порядок и особые условия проведения испытаний

обоснование периодичности проводимых испытаний

личные данные персонала, привлеченного к проведению испытаний

**6. Пункты, входящие в структуру Методики испытаний**

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

+оцениваемые характеристики продукции

сведения о поставщиках и потребителях исследуемой продукции

+ порядок и условия проведения испытаний

+ отчетность

личные данные персонала, привлеченного к проведению испытаний

период прохождения персоналом курсов повышения квалификации

**7. Раздел программы и методики испытаний, в который могут быть включены тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики**

«Аннотация»

«Объект испытаний»

«Цель испытаний»

+ «Приложение»

**8. Раздел программы и методики испытаний, в который включены сведения о наименовании, области применения**

«Аннотация»

+ «Объект испытаний»

«Цель испытаний»

«Приложение»

**9. Карта метрологического обеспечения технологического процесса, контроля качества и количества сырья, материалов и готовой продукции НЕ содержит раздел**

периодичность контроля и форма регистрации

предел допускаемой погрешности средства измерения

+ личные данные персонала, привлеченного к проведению измерений

наименование этапа технологического процесса и контролируемого параметра

**10. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений**

+ ФГИС «Аршин»

ФГИС «Меркурий»

ФГИС «Цербер»

ФГИС «Веста»

**11. Федеральный закон, в соответствии с которым создан Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений**

+ «Об обеспечении единства измерений»

«О стандартизации в Российской Федерации»

«О качестве и безопасности пищевых продуктов»

«О техническом регулировании»

**12. Временной период, в течение которого сведения о проведенной поверке счетчика должны быть внесены в базу ФГИС «Аршин» сертифицированным специалистом**

+ 24 ч

72 ч

1 неделя

1 месяц

**13. Лицо, имеющее право вносить данные о поверке счетчиков в реестр ФГИС «Аршин»**

+ аккредитованные в национальной системе аккредитации лица

генеральный директор предприятия

лаборант производственной лаборатории

любое физическое лицо, осмотревшее счетчик

**14. Временной период (рабочие дни), в течение которого сведения о результатах поверки средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин, в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений**

+ 20

30

40

50

**15. Временной период (рабочие дни), в течение которого сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений**

+40  
50  
60  
70

**16. Алгоритм поиска результатов поверки счетчика в ФГИС «Аршин»**

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. В разделе ФГИС «АРШИН» выбрать модуль «Поверки»
2. Под заголовком «Сведения о результатах» нажать кнопку «Посмотреть»
3. Ввести заводской номер счётчика в строке поиска (найти его на корпусе устройства или в документации)
4. Проверить наличие результатов

**17. Название Федеральной государственной информационной онлайн-системы Росстандарта, обеспечивающей выполнение законодательных норм о единстве средств измерений**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ С ЗАГЛАВНОЙ БУКВЫ В ИМЕНИТЕЛЬНOM ПАДЕЖЕ

+ Аршин

**18. Ключевая организация, которая организует работу ФГИС «Аршин»**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ С ЗАГЛАВНОЙ БУКВЫ В ИМЕНИТЕЛЬНOM ПАДЕЖЕ

+ Росстандарт

**19. Опытное определение количественных и качественных свойств предмета испытаний как результата воздействий на него, при его функционировании, при моделировании предмета и воздействий**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНИТЕЛЬНOM ПАДЕЖЕ

+ испытание

**20. Деятельность, осуществляемая метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм**

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ИМЕНИТЕЛЬНOM ПАДЕЖЕ

+ надзор

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10**

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
в составе ОПОП 27.04.01 Стандартизация и метрология**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			