

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

« 30 » 03 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (очно – заочная, заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 4 года (4 года 6 месяцев, 4 года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Боташев А.Ю.

Черкесск, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....	7
4.2.2. Лекционный курс .....	9
4.2.3. Лабораторный практикум .....	11
4.2.4. Практические занятия .....	11
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	13
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям .....	13
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям .....	13
5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	14
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	16
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	17
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	17
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	18
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	18
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	19
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	20
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины .....	21
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины .....	22
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....	24
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции .....	41

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит в подготовке обучающихся к производственно-технологической, инженерно-проектной деятельности направленной на обеспечение соответствия работы предприятия пищевой промышленности современным требованиям метрологии, стандартизации, и сертификации.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области:

- основ метрологии как науки об измерении, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;
- основ стандартизации как деятельности, направленной на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик, регламентов как обязательных, так и рекомендуемых для выполнения при соблюдении условий безопасности труда;
- основ сертификации как действий, проводимых для подтверждения соответствия изделия, процесса или регламента, определенным стандартом или техническим условием.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Физика Начертательная геометрия. Инженерная графика	Основы проектирования Основы технологии машиностроения Технологическое оборудование Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств Эксплуатационная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<b>ОПК-5.1.</b> Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов <b>ОПК-5.2.</b> Использует актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности <b>ОПК-5.4.</b> Способен выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов <b>ОПК-5.5.</b> Способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*	
		№ 4	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	34	34	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>	16	16	
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>	9	9	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э)	<b>Э (27)</b>	
	<b>в том числе:</b>		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость</b>			

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры *	
		№ 4	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	16	16	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) ** (всего)</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>	12	12	
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	25	25	
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>	6	6	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э)	<b>Э (27)</b>	
	<b>в том числе:</b>		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 4	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	1	1	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	

<b>обучающегося (СРО) (всего)</b>			
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		57	57
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>		12	12
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>		9	9
<i>Выполнение контрольной работы</i>		6	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	<b>Э (9)</b>	<b>Э (9)</b>
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	СРО, час.	8,5	8,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	108	108
	<b>зач. ед.</b>	3	3

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

*Очная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Метрология	6	-	26	10	48	Тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Стандартизация	6	-	4	8	14	Тестовый контроль
3.	4	Раздел 3. Сертификация	4	-	4	11	12	Тестовый контроль
4.	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
5.	4	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	16	-	34	29	108	

*Очно-заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Метрология	6	-	8	16	30	Тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Стандартизация	6	-	4	16	26	Тестовый контроль
3.	4	Раздел 3. Сертификация	4	-	4	15	23	Тестовый контроль
4.	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
5.	4	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	16	-	16	47	108	

*Заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Метрология	2	-	4	28	32	Тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Стандартизация	2	-	2	28	32	Тестовый контроль
3.	4	Раздел 3. Сертификация		-		32	32	Тестовый контроль
4.	4	Внеаудиторная контактная работа					1	Индивидуальные и групповые консультации
5.	4	Промежуточная аттестация					9	Контрольная работа Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	4	-	6	88	108	



#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов		
				5	6	7
<b>Семестр 4</b>				<b>ОФ</b>	<b>ОЗФ</b>	<b>ЗФ</b>
				<b>О</b>	<b>О</b>	<b>О</b>
1.	Раздел 1. Метрология	Введение. Измеряемые величины и их классификация.	Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основы обеспечения единства измерений Основные термины и понятия метрологии. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин Элементы теории качества измерений.	2	2	2
2.	Раздел 1. Метрология	Контрольно-измерительные технологии.	Средства измерений. Метрологические характеристики. Методы измерений. Основы обработки результатов измерений. Метрологическое обеспечение, службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая аттестация, экспертиза.	2	2	
3.	Раздел 1. Метрология	Основные понятия о взаимозаменяемости и точности в машиностроении.	Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске. Квалитеты точности. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Посадки с зазором.	2	2	

			Посадки с натягом. Переходные посадки. Система отверстия и система вала.			
4.	Раздел 2. Стандартизация	Основные цели, задачи и объекты стандартизации.	Правовые основы стандартизации. Основные понятия. Цели, задачи стандартизации. Принципы стандартизации.	2	2	2
5.	Раздел 2. Стандартизация	Государственная система стандартизации.	Национальный орган Российской Федерации по стандартизации. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Национальная система стандартизации.	2	2	
6.	Раздел 2. Стандартизация	Международная и межгосударственная стандартизация.	Международные организации по стандартизации. Региональные организации по стандартизации.	2	2	
7.	Раздел 3. Сертификация	Основные цели, задачи и объекты сертификации.	Основные понятия. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества.	2	2	
8.	Раздел 3. Сертификация	Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	Участники системы сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг. Организация деятельности органов по сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	2	2	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>16</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

### 4.2.3. Лабораторный практикум

(не предусмотрен)

### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов		
				5	6	7
<b>Семестр 4</b>				<b>ОФ</b>	<b>ОЗФ</b>	<b>ЗФ</b>
				<b>О</b>	<b>О</b>	<b>О</b>
1.	Раздел 1. Метрология	Единицы физических величин. Система Си. Классы точности средств измерений. Расчет погрешностей.	Решение задач по теме «Единицы физических величин. Система Си». Обозначения классов точности. Правила установления пределов допускаемых погрешностей. Оценка точности произведенных измерений. Расчет погрешностей. Округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности.	6	2	2
2.	Раздел 1. Метрология	Контрольно-измерительные технологии. Методы измерений. Основы обработки результатов измерений.	Изучение контрольно-измерительных технологий. Методы измерений. Основы обработки результатов измерений.	8	2	
3.	Раздел 1. Метрология	Определение величины допуска, предельных размеров, графического изображения полей допусков по заданным размерам	Определение предельных размеров, допусков по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям.	4	2	2
4.	Раздел 1. Метрология	Изучение единых принципов построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин.	Изучение единых принципов построения систем допусков и посадок. Определение предельных отклонений размеров по справочной литературе	4	2	

5.	Раздел 1. Метрология	Расчет и выбор допусков и посадок подшипников качения	Изучение системы допусков и посадок подшипников качения.	4		
6.	Раздел 2. Стандартизация	Государственная система стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.	Изучение государственных стандартов на основные пищевые продукты.	4	4	2
7.	Раздел 3. Сертификация	Нормативно-правовые документы – основы сертификации.	Нормативно-правовые документы – основы сертификации.	4	4	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</b>	<b>16</b>	<b>6</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 4</b>				<b>ОФО</b>	<b>ОЗФО</b>	<b>ЗФО</b>
1.	Раздел 1. Метрология	1.1.	Подготовка к практическим занятиям	8	4	4
		1.2.	Подготовка к тестовому контролю	2	2	3
		1.3.	Работа с книжными и электронными источниками	-	10	19
		1.4.	Выполнение контрольной работы	-	-	2
2.	Раздел 2. Стандартизация	2.1.	Подготовка к практическим занятиям	6	4	4
		2.2.	Подготовка к тестовому контролю	2	2	3
		2.3.	Работа с книжными и электронными источниками	-	10	19
		2.4.	Выполнение контрольной работы	-	-	2
3.	Раздел 3. Сертификация	3.1.	Подготовка к практическим занятиям	2	4	4
		3.2.	Подготовка к тестовому контролю	5	2	3
		3.3.	Работа с книжными и электронными источниками	-	5	19
		3.4.	Выполнение контрольной работы	-	-	2
		3.5.	Подготовка к промежуточному контролю	4	4	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>29</b>	<b>47</b>	<b>88</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических

ситуаций.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов		
				ОФ О	ОЗФ О	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7
1.	4	Лекция «Измеряемые величины и их классификация»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	2
2.	4	Лекция «Контрольно-измерительные технологии»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	
3.	4	Лекция «Основные понятия о взаимозаменяемости и точности в машиностроении».	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	2
4.	4	Лекция «Основные цели, задачи и объекты стандартизации»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	
5.	4	Лекция «Государственная система стандартизации»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	
6.	4	Лекция «Международная и межгосударственная стандартизация»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	
7.	4	Лекция «Органы по сертификации и испытательные лаборатории»	Лекция с применением интерактивных технологий	2	2	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/4151.html">https://www.iprbookshop.ru/4151.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79771.html">https://www.iprbookshop.ru/79771.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-4387-0464-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/34681.html">https://www.iprbookshop.ru/34681.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Таренко, Б. И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация : тексты лекций / Б. И. Таренко, Р. А. Усманов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 222 с. — ISBN 978-5-7882-1048-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63727.html">https://www.iprbookshop.ru/63727.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Волхонов, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. И. Волхонов, Е. И. Шклярова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2011. — 249 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46281.html">https://www.iprbookshop.ru/46281.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Пешков, А. Д. Сертификация и химический контроль сельскохозяйственной продукции : методические указания к самостоятельной работе студентам направления подготовки 110900.62 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / А. Д. Пешков, А. У. Каппушев, А. Х. Бостанов. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 16 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/27225.html">https://www.iprbookshop.ru/27225.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.



### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Autodesk AutoCAD 2014	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

## **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Лабораторное оборудование:

Анализатор качества молока «ЛАКТАН-4»

Универсальный лабораторный регулятор температуры UTR-L

Весы товарные АЛЕКС ВХ-60D1,3-3

Весы товарные МИДЛ без стойки 150 кг

Прибор для определения падения ПЧП-3

Рефрактометр ИРФ-454Б2М

Термометр лабораторный ТГ-2 – 3 шт.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Метрология, стандартизация и сертификация

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-5
<b>Раздел 1. Метрология</b>	+
Введение. Измеряемые величины и их классификация.	+
Контрольно-измерительные технологии.	+
Основные понятия о взаимозаменяемости и точности в машиностроении.	+
<b>Раздел 2. Стандартизация</b>	+
Основные цели, задачи и объекты стандартизации.	+
Государственная система стандартизации.	+
Международная и межгосударственная стандартизация.	+
<b>Раздел 3. Сертификация</b>	+
Основные цели, задачи и объекты сертификации.	+
Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	+

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины  
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил**

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК-5.1.</b> Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Не знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Демонстрирует частичные знания требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Демонстрирует знания требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Раскрывает полные знания требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Тестовый контроль	ОФО Экзамен ОЗФО Экзамен ЗФО Контрольная работа, экзамен
<b>ОПК-5.2.</b> Использует актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности	Не умеет и не готов проверять актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности	Частично умеет использовать актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности	Умеет использовать актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности	Готов и умеет использовать актуальную нормативную документацию, международные, государственные и ведомственные стандарты, нормы, правила в профессиональной деятельности	Тестовый контроль	
<b>ОПК-5.4.</b> Способен выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации	Не владеет навыками работы по стандартизации и подготовке к сертификации	Владеет отдельными навыками работы по стандартизации и подготовке к	Владеет отдельными навыками работы по стандартизации и подготовке к сертификации	Демонстрирует полное владение навыками работы по стандартизации и подготовке к	Тестовый контроль	

технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов		
<b>ОПК-5.5.</b> Способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования	Не умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования	Частично умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования	Умеет с небольшими неточностями организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования	Способен в полной мере организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования	Тестовый контроль	

#### **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ

АКАДЕМИЯ

**Кафедра «Технологические машины и переработка материалов»**

#### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Элементы теории качества измерений.
2. Цели сертификации.
3. Средства измерений.
4. Государственная метрологическая служба.
5. Обязательная сертификация.
6. Шкалы измерений.
7. Посадки с зазором.
8. Государственный контроль надзор за внедрением и соблюдением стандартов.
9. Метрологические характеристики средств измерений.
10. Международная организация по стандартизации (ИСО).
11. Добровольная сертификация.
12. Системы единиц физических величин.
13. Поверка средств измерений.
14. Правовые основы стандартизации.
15. Виды измерений
16. Посадки с натягом.
17. Государственная система стандартизации России (ГСС РФ).
18. Основы обеспечения единства измерений.
19. Качества точности.
20. Экспертные методы оценки качества.
21. Погрешности измерений.
22. Система отверстия и система вала.
23. Участники системы сертификации.
24. Методы измерений.
25. Переходные посадки.
26. Аккредитация испытательных лабораторий.



27. Международная система единиц 'СИ'.
28. Цели и задачи стандартизации.
29. Сертификация услуг.
30. Эталоны.
31. Документы, относящиеся к области стандартизации.
32. Органы сертификации.
33. Метрологическое обеспечение, службы и организации.
34. Номинальный, действительный и предельный размеры деталей.
35. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия
36. Обработка результатов измерений.
37. Международные организации по стандартизации.
38. Системы сертификации.
39. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
40. Объекты сертификации.
41. Основы взаимозаменяемости.
42. Организация деятельности органов по сертификации
43. Сертификация систем качества
44. Качество продукции.
45. Физическая величина, качественные и количественные характеристики измеряемых физических величин.

## Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20 -20 учебный год

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся 2 курса направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

### Экзаменационный билет №1

1. Элементы теории качества измерений.
2. Система отверстия и система вала.
3. Объекты сертификации.

Зав. кафедрой ТМиПМ

А.Ю. Боташев

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

**Кафедра «Технологические машины и переработка материалов»**

**Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности УМЕТЬ
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания в области метрологии, стандартизации и сертификации
- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;
- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
**Кафедра «Технологические машины и переработка материалов»**

**Задания для текущего тестового контроля**

**1. Укажите цель метрологии:**

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

**2. Укажите задачи метрологии:**

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;
- 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

**3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:**

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

**4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:**

- 1) применение законных единиц измерения;
- 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- 4) проведение измерений компетентными специалистами.

**5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:**

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

**6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:**

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;

- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

**7. Укажите объекты метрологии:**

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

**8. Как называется качественная характеристика физической величины:**

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

**9. Как называется количественная характеристика физической величины:**

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

**10. Укажите единицу измерения освещенности:**

---

**11. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:**

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

**12. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:**

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

**13. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:**

- 1) величина;

- 2) единица величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

**14. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:**

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.

**15. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:**

- 1) основная;
- 2) производная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

**16. Единицей измерения количества вещества является:**

---

**17. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины: (ПК-11)**

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

**18. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:**

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

**19. Назовите субъекты государственной метрологической службы.**

- 1) РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ
- 2) Государственный научный метрологический центр;
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.

**20. Дайте определение понятия «методика измерений»:**

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;

- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

**21. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:**

- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- 2) аттестация методик (методов) измерений;
- 3) государственный метрологический надзор;
- 4) метрологическая экспертиза;
- 5) поверка средств измерений;
- 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

**22. Единицей измерения силы света является:**

---

**23. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:**

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

**24. Укажите виды измерений по способу получения информации:**

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

**25. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:**

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

**26. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:**

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

**27. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам**

- 1) абсолютные;
- 2) динамические;
- 3) косвенные;
- 4) относительные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

**28. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:**

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

**29. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:**

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

**30. Единицей измерения силы электрического тока является:**

\_\_\_\_\_

**31. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:**

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

**32. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:**

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;



- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные
- 6) прямые.

**33. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:**

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

**34. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:**

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

**35. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобращенных и соединенных каналами связи:**

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

**36. Перечислите состав основных единиц СИ:**

---

**37. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:**

- 1) измерительные приборы;
- 2) измерительные системы;
- 3) измерительные установки;
- 4) измерительные преобразователи;
- 5) эталоны.

**38. Обнаружение — это:**

- 1) свойство измеряемого объекта, общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
- 2) сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
- 3) установление качественных характеристик искомой физической величины;

4)установление количественных характеристик искомой физической величины.

**39. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:**

- 1)вещественные меры;
- 2)измерительные приборы;
- 3)измерительные системы;
- 4)индикаторы;
- 5)средства измерения.

**40. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:**

- 1)диапазон показаний;
- 2)точность измерений;
- 3)единство измерений;
- 4)порог измерений;
- 5)воспроизводимость;
- 6)погрешность.

**41. Укажите условные обозначения верхнего и нижнего отклонений для вала предусмотренные международным стандартом:**

\_\_\_\_\_

**42. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:**

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) погрешность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

**43. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:**

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность.

**44. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:**

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) эталоны.

**45. Укажите средства поверки технических устройств:**

- 1) измерительные системы;
- 2) измерительные установки;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) калибры;
- 5) эталоны.

**46. Какие требования предъявляются к эталонам:**

- 1) размерность;
- 2) погрешность;
- 3) неизменность;
- 4) точность;
- 5) воспроизводимость;
- 6) сличаемость.

**47. Каким инструментом можно выявить радиальные составляющие погрешностей окружных шагов зубчатых колес?**

---

**48. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:**

- 1) международные эталоны;
- 2) вторичные эталоны;
- 3) государственные первичные эталоны,
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

**49. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:**

- 1) обязательный характер;
- 2) добровольный характер;
- 3) заявительный характер;
- 4) правильного ответа нет.

**50. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:**

- 1) государственные первичные эталоны;
- 2) государственные вторичные эталоны;
- 3) калибры;
- 4) международные эталоны;
- 5) рабочие средства измерения;
- 6) рабочие эталоны.

**51. В каком году была принята метрическая система единиц измерения**

---

**52. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:**

- 1) поверка;
- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;
- 5) лицензирование;
- 6) контроль;
- 7) надзор.

**53. Основной метрологической характеристикой средства измерения является**

---

**54. Калибровка — это:**

- 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- 3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

**55. Технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики, называются**

---

**56. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:**

- 1) знак поверки;
- 2) свидетельство о поверке;
- 3) подтверждение пригодности к применению;
- 4) извещение о непригодности;
- 5) признание непригодности к применению.

**57. Комплекс работ, проводимых государственными и ведомственными органами с целью проверки правильности градуировки приборов, соответствия погрешности измерений техническим данным и пригодности прибора к применению по назначению, называется**

---

**58. Каким измерительным инструментом осуществляются абсолютные измерения?**

---

**59. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению: (ПК-20)**

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.

**60. Перечислите виды поверок мер и измерительных приборов:**

---

### **Критерии оценки тестового контроля**

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 85%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 84 – 70 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 – 50 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 49 % и менее.

**Задания для контрольных работ**  
**по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**  
для обучающихся заочной формы обучения

Вариант работы выбирается в соответствии с последними двумя цифрами шифра зачетки до числа 20, и как сумма этих цифр, если больше 20. Т.е. если последние две цифры зачетной книжки=17, то выбираем 17 вариант, если шифр оканчивается на 38, значит  $3+8=11$  - выбираем 11-ый вариант.

**ВАРИАНТ №1**

1. Классификация средств измерения.
2. Нормативно-методические, организационные, технические, научные основы обеспечения единства испытаний.

**Задача.** Расчетное значение диаметра отверстия составило 59 мм. По какому из рядов предпочтительных чисел (ГОСТ 8032-84) целесообразнее назначить размер отверстия при мелкосерийном типе производства?

**ВАРИАНТ №2**

1. Математические модели средств измерения.
2. Сертификационные испытания. Виды испытаний.

**Задача.** Определите среднее квадратическое отклонение размера вала  $\varnothing 40 \pm 0,026$  мм, ориентируясь на закон нормального распределения случайных величин и приняв поле рассеивания размеров вала равным его полю допуска.

**ВАРИАНТ №3**

1. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.
2. Правила заполнения сертификата соответствия.

**Задача.** Расчетное значение размера изделия составило 33,77 мм. Назначьте размер изделия по рядам предпочтительных чисел Ra40 и Ra20 (ГОСТ 8032-84).

**ВАРИАНТ №4**

1. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины.
2. Формы документов для разных объектов сертификации.

**Задача.** Определите среднее квадратическое отклонение размера вала  $\varnothing 60 \pm 0,03$  мм, ориентируясь на закон нормального распределения случайных величин и приняв поле рассеивания размеров вала равным его полю допуска.

**ВАРИАНТ №5**

1. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины.

2. Основные этапы процесса подтверждения соответствия.

**Задача.** Расчетное значение диаметра вала составило 37 мм. По какому из рядов предпочтительных чисел (ГОСТ 8032-84) целесообразнее назначить размер вала при массовом типе производства?

#### **ВАРИАНТ№6**

1. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений.

2. Требования безопасности и обязательная сертификация.

**Задача.** Определите среднее квадратическое отклонение размера вала  $\varnothing 40 \pm 0,027$  мм, ориентируясь на закон нормального распределения случайных величин и приняв поле рассеивания размеров вала равным его полю допуска.

#### **ВАРИАНТ№7**

1. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений.

2. Закон РФ "О защите прав потребителей" и сфера его действия

**Задача.** Определите среднее квадратическое отклонение размера отверстия  $\varnothing 100 + 0,027$  мм, ориентируясь на закон нормального распределения случайных величин и приняв поле рассеивания размеров вала равным его полю допуска.

#### **ВАРИАНТ№8**

1. Обработка результатов косвенных измерений.

2. Метрология, ее роль и место в системе естественных наук.

**Задача.** Определите среднее квадратическое отклонение размера вала  $\varnothing 40 \pm 0,025$  мм, ориентируясь на закон нормального распределения случайных величин и приняв поле рассеяния размеров вала равным его полю допуска.

#### **ВАРИАНТ№9**

1. Экономические проблемы метрологического обеспечения.

2. Сертификация и внешняя торговля

**Задача.** Расчетное значение диаметра отверстия составило 59 мм. По какому из рядов предпочтительных чисел (ГОСТ 8032-84) целесообразнее назначить размер отверстия при мелкосерийном типе производства?

#### **ВАРИАНТ №10**

1. Международная организация Метрической конвенции и ее программа.

2. Виды международных систем сертификации.

**Задача.** Определить на какое расстояние переместился измерительный наконечник индикатора часового типа ИЧ, если дуга описанная концом стрелки составила 30 мм, а чувствительность измерительного средства  $S=200$ .

#### **ВАРИАНТ № 11**

1. Международная кооперация по аккредитации лабораторий (ИЛЛАК).

2. Предмет теоретической, прикладной и законодательной метрологии.

**Задача.** Определите на какое расстояние переместился измерительный наконечник индикатора ИЧ, если дуга описанная концом стрелки составила 50 мм, а чувствительность измерительного средства  $S = 100$ .

#### **ВАРИАНТ № 12**

1. Международная конфедерация по измерительной технике (ИМЕКО) и ее программа.

2. Размер, значение и числовое значение физической величины.

**Задача.** Цена деления шкалы оптикатора  $C=0,002$  мм, чувствительность  $S = 500$ . Определите интервал деления шкалы  $b$ .

#### **ВАРИАНТ № 13**

1. Анализ основных элементов национальных служб метрологии.

2. Обратная задача теории измерения

**Задача.** Цена деления шкалы оптиметра  $C=0,001$  мм, чувствительность  $S = 1000$ . Определите интервал деления шкалы  $b$ .

#### **ВАРИАНТ № 14**

1. Обозначение и нанесение предельных отклонений и посадок на чертежах 2. Роль стандартов и сертификатов на товарных биржах.

**Задача.** Определите абсолютную погрешность измерения постоянного тока амперметром, если он в цепи с образцовым сопротивлением 5 Ом показал ток 5 А, а при замене прибора образцовым амперметром для получения тех же показаний пришлось уменьшить напряжение на 1 В.

#### **ВАРИАНТ № 15**

1. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений.

2. Условия измерений. Нормальные и рабочие условия измерений.

**Задача.** Определить погрешность при измерении тока амперметром класса точности 1,5, если номинальный ток амперметра 30 А, а показание амперметра 15 А.

#### **ВАРИАНТ № 16**

1. Погрешность и неопределенность измерения. Стандартные неопределенности типа А и

В.

2. Финансовые отношения при сертификации и аккредитации, инспекционный контроль за аккредитованными органами и надзор за сертифицированной продукцией.

**Задача.** Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 200 В равны 140 В. Образцовый вольтметр, включенный параллельно, показывает 143 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

#### **ВАРИАНТ №17**

1. Количественная характеристика измеряемых величин.

2. Основные направления развития стандартизации.

**Задача.** Найденное значение тока  $I_1 = 26\text{А}$ , а его действительное значение  $I = 25\text{А}$ . Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.

#### **ВАРИАНТ №18**

1. Основные принципы стандартизации.

2. Международные и европейские организации в области сертификации.

**Задача.** При поверке концевой меры длины размера 20 мм получено значение 20,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.

#### **ВАРИАНТ №19**

1. Физические величины и их единицы измерений. Международная система единиц.

2. Параметрическая стандартизация.

**Задача.** Какова относительная погрешность измерения напряжения переменного тока электромагнитным вольтметром при положении переключателя рода работы на постоянном токе, если прибор показывает 128 В при напряжении 127 В.

#### **ВАРИАНТ №20**

1. Комплексная стандартизация.

2. Развитие сертификации в Западной Европе.

**Задача.** Вольтметр имеет абсолютную погрешность  $A = \pm 0,1\text{В}$ , из-за влияния температуры имеется дополнительная погрешность  $D = 0,06\text{В}$ . Определите суммарную погрешность.

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

Контрольная работа оценивается как «зачтено» или «не зачтено». Обучающиеся, не получившие «зачтено» или несвоевременно представившие ее, к экзамену не допускаются. Контрольная работа, содержащая грубые ошибки, а также выполненная не самостоятельно, зачету не подлежит и возвращается для переработки студенту.



## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Практическая работа	является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций.
3.	Контрольная работа	выполнение контрольной работы является обязательным условием для допуска обучающегося к зачёту или экзамену. Работа (в зависимости от решения кафедры) может оцениваться по 4-балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или по 2-балльной («зачёт», «не зачёт»). При неудовлетворительной оценке она возвращается обучающемуся на доработку с замечаниями и указаниями преподавателя, после устранения недостатков повторно представляется на проверку. Результаты проверки отражаются в журнале регистрации, а затем в ведомости учёта. По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Защита контрольной работы может проходить в форме собеседования во время консультаций (до начала экзамена), во время зачёта или экзамена или в сроки, установленные графиком экзаменационной сессии.
4.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при практических работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента.

Однако контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В

этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментальный (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.