

2023

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра Разведения, кормления и частной зоотехнии**

**УТВЕРЖДЕН**

Рег. № ТПУ.03-58018

« 30 » 08 2023 г.

на заседании кафедры  
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.  
Заведующий кафедрой

К.В.Жучаев  
подпись

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.07 Методы и средства измерения с основами метрологии

35.03.07 Технология производства и переработка сельскохозяйственной  
продукции

Управление качеством

Новосибирск 2023

1878

### Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1 Измерения. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и термины	ПК-1, ПК-3	Задания +тест
2.	Тема 2.1 Общие сведения и законодательные основы обеспечения единства измерений	ПК-1, ПК-3	Задания +тест
3.	Тема 3.2 Средства измерений и их классификация по ГСИ. Метрологические характеристики измерительных устройств	ПК-1, ПК-3	Задания +тест
4.	Тема 3.3 Поверка, калибровка средств измерений	ПК-1, ПК-3	Тест
5.	Тема 4.1 Понятие о метрологическом обеспечении	ПК-1, ПК-3	Задания
6.	Тема 4.2 Метрологическое обеспечение производства	ПК-1, ПК-3	Задания
7.	Экзамен	ПК-1, ПК-3	Вопросы

## Выполняемые задания по дисциплине

### **Тема 1.1 Измерения. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и термины**

Работа с:  
– РМГ 29-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения»;  
– ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

**Задание 1.** Решите задачи по использованию антропометрических единиц измерения.

1. Выразите в метрах и сантиметрах:  
– высоту терема, равную трем косым саженьям;  
– длину отрезка полотна, равную 15 локтям;  
– ширину горницы, равную двум маховым саженьям и трем локтям.
2. Идет один человек в город и проходит в день по 40 верст, а другой человек идет на встречу ему из другого города и в день проходит 30 верст. Расстояние между городами 700 верст. Через сколько дней они встретятся? Сколько километров составляет расстояние между городами в этой задаче?
3. Расстояние между городами Новосибирск и Барнаул составляет 31,3 мили. Сколько данное расстояние составит в километрах?
4. Выразите в сантиметрах и метрах слова пословиц: «Два вершка от горшка, а уже указчик», «Косая сажень в плечах», «Семь верст молодцу не крюк», «Сам с ноготок, а борода с локоток».

**Задание 2.** Сопоставьте РМГ 29-2013 (введенного в действие 1 января 2015 года) и РМГ 29-99.

Ответьте на вопросы: что называется измерением? Дайте определение физической величины и приведите несколько примеров. В чем отличие действительного и истинного значений физической величины?

С помощью основных единиц физических величин рассчитайте производную единицу скорости, силы.

Преобразуйте приведенные ниже значения физических величин в кратную или дольную единицы ( $5 \text{ км}^2$ ,  $250 \text{ см}^3/\text{с}$ ,  $78 \text{ км/ч}$ ).

Представьте единицы с применением множителей: пико-фарады; нанометры; мегатонны.

Объясните, что обозначает запись:  $\dim a = \text{LT}^{-2}$ ?

Три закройщика измерили рост одного и того же клиента и получили результаты: 1,82 м; 182 см; 1820 мм. Какой результат можно считать значением физической величины? Запишите результаты, используя дольные единицы СИ и десятичный множитель.

Футбольный судья определяет положение 11-метровой отметки шагами. Является ли эта операция измерением? Поясните свою позицию.

### **Тема 2.1 Общие сведения и законодательные основы обеспечения единства измерений**

**Задание 1.** Ознакомиться с действующей документацией системы ГСИ, заполнив представленную ниже таблицу помня, что:

Документация, имеющая обязательный статус:

ГОСТ – государственные стандарты СССР (до 1991 года) и межгосударственные стандарты стран СНГ (после 1991 года);

ГОСТ Р – национальные стандарты РФ;

РД – руководящие документы;

ПР – правила (порядки);

ПМГ – правила (порядки) межгосударственные стран СНГ.

Документация, имеющая рекомендательный статус:  
 МИ – методические инструкции;  
 Р – рекомендации;  
 РМГ – рекомендации межгосударственные стран СНГ.

Таблица 2.1 - Действующая документация в области метрологии

№	Элементы документов в области метрологии	НД по метрологии					
		ГОСТ	ГОСТ Р	РД	ПР	Р	РМГ
1	Термины и определения						
2	Единицы величин						
3	Виды и методы измерений						
4	Методы и алгоритмы обработки результатов измерений						
	Прямые измерения однократные						
	Прямые измерения многократные						
	Косвенные измерения						
5	Средства измерительной техники						
6	Эталоны и СО						
7	Методики измерений						
8	Организация, порядок и методика проведения:						
	Утверждения типа СИ						
	Поверки						
	Калибровки						
	Метрологической экспертизы						
	Метрологического надзора						
9	Деятельность:						
	Метрологических служб						
	Государственных научных метрологических центров						
10	Законодательные основы обеспечения единства измерений						

**Задание 2.** Разработать номенклатуру измеряемых параметров продукции (по выбору обучающегося), данные занести в представленную ниже таблицу.

Таблица 2.2 – Разработка номенклатуры измеряемых параметров продукции

Наименование контролируемых параметров	ГОСТ	ГОСТ Р	Используемые методы
Наименование продукции			

**Задание 3. Основные положения Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»**

**Задание 3.1** Изучить статью 1 закона. Указать цели закона «Об обеспечении единства измерений» и сферу его применения.

**Задание 3.2** Изучить главы 3, 4 закона «Об обеспечении единства измерений». Дать характеристику формам государственного регулирования в области единства измерений. Дать определение понятиям поверка и калибровка средств измерений.

**Задание 3.3** Ответить на вопросы:

1. Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений. На каком этапе осуществляется соответствие данных методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям?
2. Кем проводится аттестация методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?
3. Какие единицы величин применяются в РФ (перечислить наименования данных единиц)?
4. Для чего предназначены стандартные образцы?
5. Что устанавливается при утверждении типа средств измерений?
6. Каким документом удостоверяется утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений?
7. Каким знаком маркируется каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа и сопроводительная документация?
8. На каких этапах проводится поверка средств измерений (СИ)?
9. Дополнить ответом Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений подлежат .....
10. В соответствии с законом РФ «Об обеспечении единства измерений», какой характер носит калибровка средств измерений, не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?
11. Какие средства измерений участвуют в калибровке?
12. Чем удостоверяются результаты поверки средств измерений?
13. Кем проводится обязательная метрологическая экспертиза?
14. Указать сферу применения федерального государственного метрологического надзора.
15. Указать цели и принципы аккредитации в области обеспечения единства измерений.
16. Указать задачи федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору.

### **Тема 3.2 Средства измерений и их классификация по ГСИ. Метрологические характеристики измерительных устройств**

#### **Задание 1. Работа с:**

- МИ 2314-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Рекомендация. Кодификатор групп средств измерений»;
- ГОСТ Р ИСО 10012-2008 «Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию»;
- ГОСТ 8.315-97 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения»;
- ГОСТ Р 8.753-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения»;
- ГОСТ 8.568-97 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования»;
- ГОСТ Р 8.885-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Эталоны. Основные положения»;
- ПР 108-2010 «Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

#### **Задание 1.1 Ответьте на вопросы:**

1. В чем отличие метода непосредственной оценки результатов измерений от методов сравнения с мерой?
2. Перечислите методы сравнения с мерой.
3. Какие существуют основные виды средств измерений?
4. Что означает мера?

5. Какие измерительные приборы вы знаете?
6. Что такое измерительный преобразователь?
7. Что представляет собой вспомогательное средство измерений?
8. Что такое измерительная система и измерительно-вычислительный комплекс?
9. Какие основные метрологические показатели измерительных приборов вы знаете?
10. Что называют ценой действия шкалы?
11. Что такое диапазон измерения прибора?
12. Из каких ошибок складывается суммарная погрешность измерения?
13. Перечислите основные этапы подготовки к измерениям.
14. Какие основные условия влияют на линейные измерения?
15. Как осуществляется выбор средств измерения?

**Задание 1.2** Перечислите группы средств измерений согласно МИ 2314-2006.

**Задание 1.3** На основе требований ГОСТ Р ISO 10012:2008 «Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию» охарактеризуйте требования, предъявляемые для определения метрологического подтверждения пригодности измерительного оборудования и выполнения процессов измерений.

**Задание 1.4** Используя ГОСТ Р 8.753-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения», ответьте на следующие вопросы:

1. Что является допуском к применению стандартных образцов (далее по тексту СО) в соответствии с назначением?
2. Какие выделяют категории СО по уровню утверждения?
3. Какие выделяют категории СО по метрологической соподчиненности?
4. Как классифицируются СО в зависимости от устанавливаемых при испытаниях СО величин?
5. Каковы цели использования СО?
6. Какие документы регламентируют применение СО в соответствии с их назначением?
7. Кем и каким документом удостоверяется утверждение типа СО?
8. Укажите сферу применения СО в зависимости от их категорий.
9. Сформулируйте и кратко отразите общие требования и порядок разработки и испытаний СО.

**Задание 1.5** Используя ГОСТ Р 8.568-97 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования», ответьте на следующие вопросы:

1. Ознакомившись с терминами, дайте определения понятиям «испытательное оборудование» и «аттестация испытательного оборудования».
2. Какова цель аттестации испытательного оборудования?
3. Какой процедуре подвергают испытательное оборудование при вводе его в эксплуатацию? Какова сущность данной процедуры?
4. Какой процедуре подвергают испытательное оборудование в процессе эксплуатации?
5. Какой процедуре подвергают испытательное оборудование в случае его ремонта или модернизации? Какова сущность данной процедуры?
6. Какие требования предъявляются к средствам измерения для аттестации испытательного оборудования, используемого при испытаниях продукции на соответствие обязательным требованиям государственных стандартов и при производстве продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд, в том числе для нужд сферы обороны и безопасности?
7. Какие требования предъявляются к встраиваемым в испытательное оборудование средствам измерений?

**Задание 1.6** Используя ГОСТ Р 8.885-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Эталоны. Основные положения», ответьте на вопросы:

1. Для чего предназначены эталоны единиц величин?
2. Как классифицируются эталоны, а также какие к ним предъявляются требования согласно п. 4.2–4.6 данного ГОСТа?
3. Какие эталоны используются в качестве исходных на территории РФ? Для чего они предназначены?
4. Каково создание, содержание и применение эталонов величин?
5. Кем устанавливаются обязательные требования к эталонам единиц величин?
6. Какой процедуре подвергаются эталоны единиц величин при оценке соответствия обязательным требованиям? Какова сущность данных процедур?

**Задание 2. Задания по ГОСТ Р 8.674-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие требования к средствам измерений (СИ) и техническим системам и устройствам с измерительными функциями (ТСУИФ)**

**Задание 2.1** Ознакомиться с терминами и определениями ГОСТ Р 8.674-2009, дать определение следующим понятиям: вид средства измерений, помеха и технические требования к средствам измерений.

**Задание 2.2** Укажите:

- общие требования к СИ и ТСУИФ согласно п.4.1;
- требования к СИ и ТСУИФ для подтверждения их соответствия, применяемых при выполнении измерений, не отнесенных к сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений;
- что определяют метрологические требования СИ и ТСУИФ;
- что определяют технические требования СИ и ТСУИФ и цели их определения;

**Задание 2.3** В каких документах устанавливаются нормируемые метрологические характеристики СИ и ТСУИФ.

Укажите:

- какие характеристики СИ и ТСУИФ должны быть включены в состав нормируемых метрологических характеристик;
- требования к погрешности СИ или ТСУИФ согласно п. 5.3;
- какие условия и величины для СИ или ТСУИФ должен определить изготовитель;
- климатические условия окружающей среды для СИ или ТСУИФ;
- классы внешних механических условий СИ или ТСУИФ, дать их характеристику;
- механические условия, характеризующие влияющие величины СИ или ТСУИФ;
- классы внешних электромагнитных условий СИ или ТСУИФ, дать их характеристику;
- внешние электромагнитные условия, характеризующие влияющие величины СИ или ТСУИФ;
- требования, необходимые при проведении испытаний для проверки соответствия СИ или ТСУИФ требованиям ГОСТ Р 8.674-2009;
- требования к порогу реагирования и чувствительности СИ или ТСУИФ.

**Задание 2.4** Ознакомиться с п. 6 перечислить и охарактеризовать технические требования к СИ или ТСУИФ.

Какая информация должна быть нанесена на СИ и ТСУИФ или сопроводительную документацию на них, а также эксплуатационные документы?

**Задание 2.5** Каким процедурам в установленном законодательством порядке подлежат СИ, предназначенные для применения в сферах государственного регулирования в области обеспечения единства измерений?

Какой процедуре подлежат СИ и ТСУИФ, не предназначенные для применения в сферах государственного регулирования в области обеспечения единства измерений?

**Задание 2.6** Ознакомиться и отразить требования к технической документации на СИ и ТСУИФ

**Тема 3.3 Поверка, калибровка средств измерений**

Ответьте на вопросы теста:

1. Укажите, в каких из перечисленных случаев проводится внеочередная поверка средств измерений:

- 1) при вводе в эксплуатацию после длительного хранения;
- 2) при ввозе по импорту;
- 3) при выпуске с производства;
- 4) при неудовлетворительной работе прибора;
- 5) при повреждении поверительного клейма;
- 6) при хранении.

2. В каких из перечисленных случаев проводится периодическая поверка средств измерений:

- 1) при вводе в эксплуатацию после длительного хранения;
- 2) при ввозе по импорту;
- 3) при выпуске с производства;
- 4) при неудовлетворительной работе прибора;
- 5) при хранении;
- 6) при эксплуатации средства измерения.

3. В каком из перечисленных случаев проводится инспекционная поверка средств измерений:

- 1) при выпуске с производства;
- 2) при повреждении знака поверки;
- 3) при метрологическом надзоре;
- 4) при хранении средства измерения;
- 5) при ввозе по импорту.

4. Какая поверка проводится при утрате свидетельства о поверке:

- 1) первичная;
- 2) периодическая;
- 3) внеочередная;
- 4) инспекционная;
- 5) государственная.

5. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений:

- 1) аккредитация;
- 2) идентификация;
- 3) калибровка;
- 4) контроль;
- 5) надзор;
- 6) поверка.

6. Укажите отличительные признаки применения калибровки:

- 1) добровольность;
- 2) обязательность;
- 3) методы;
- 4) область распространения;
- 5) объекты
- 6) средства;
- 7) субъекты.

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. +

46. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:

7. 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.
8. 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.
9. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:
  - 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.
10. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:
  1. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
  2. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
  3. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
  4. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

#### **Тема 4.1 Понятие о метрологическом обеспечении**

##### **Задание 1. Разработка карты метрологического обеспечения средств измерений.**

Карта метрологического обеспечения оформляется в виде таблицы, представленной ниже и состоящей из 10 колонок. В 1 колонку необходимо записать № п/п, во 2 - записать наименование оборудования, с указанием типа и марки, используемое молочной, мясной и рыбной отраслью (по выбору обучающегося), в 3 колонке, указывается назначение оборудования, обеспечивающее технологический процесс и процесс испытаний продукции, в 4 колонке указывается пределы измерений (наибольшая и наименьшая величины, которые могут быть измерены данным прибором), в 5 колонке – диапазон показания шкалы прибора (область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы), в 6 – длина шкалы, выражающаяся расстоянием между осями двух соседних штрихов шкалы, в 7 колонке – цена деления прибора, представляющая значение измеряемой величины, вызывающей перемещение указателя на одно деление, в 8 - чувствительность прибора определяемая отношением сигнала на выходе прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины, в 9 колонке приводится класс точности наносимый на циферблаты, щитки и корпуса средств измерений и обозначаемый прописными буквами латинского алфавита (например, М, С и т. д.) или римскими цифрами (I, II, III и т. д.) с добавлением в некоторых случаях специальных знаков по ГОСТ 8.401-80 и в 10 колонке приводится погрешность измерения прибором.

Таблица – Карта метрологического обеспечения средств измерений

№ п/п	Наименование оборудования	Назначение оборудования	Пределы измерений	Диапазон показания шкалы прибора	Длина шкалы	Цена деления прибора	Чувствительность прибора	Класс точности	Погрешность измерения

## **Тема 4.2 Метрологическое обеспечение производства**

Тематика проведения занятий: «Метрологическое обеспечение производства пищевой продукции на перерабатывающем предприятии» проводится путем составления карты метрологического обеспечения технологического процесса производства продукции

**Задание 1.** Разработка карты метрологического обеспечения технологического процесса производства продукции и оценки ее качества

Разработка и составление карты метрологического обеспечения технологического процесса производства продукции на перерабатывающем предприятии проводят путем оценки технологического процесса производства продукции с указанием характеристик сырья, основных и вспомогательных материалов, технологического и метрологического оборудования, обеспечивающего технологический процесс.

### ***Характеристика технологического процесса и используемого технологического оборудования предприятия***

В данном разделе указывается используемое сырье и технологическая схема производства продукции с указанием требуемых (контролируемых) режимов (параметров продукции).

Данный пункт раздела излагают следующим образом: «Технологический процесс производства... на предприятии осуществляется путем последовательной реализации технологических этапов, представленных на рис. 1».

Далее приводится характеристика, назначение и принцип действия технологического оборудования с указанием его технических характеристик.

Данный пункт раздела излагают следующим образом: «При производстве... на предприятии применяют следующее оборудование, обеспечивающее технологический процесс, приведенное в таблице».

### ***Характеристика метрологического оборудования***

Для поддержания требуемых значений параметров на работающем оборудовании, оно оснащается контрольно-измерительными приборами, которые обеспечивают обслуживающий персонал соответствующей информацией обо всех изменениях в технологическом процессе. Такая информация необходима для надежной, экономичной и безаварийной эксплуатации оборудования технологических процессов пищевых производств.

Основная задача, которая решается с помощью контрольно-измерительных приборов, – измерить величину того параметра, который определяет его состояние в данный момент времени, или зафиксировать изменение его величины в оговоренный интервал времени (смена, сутки и т. д.).

Таким образом, создаются карты метрологического обеспечения производства, где регламентируются характеристики системы измерения и методы выполнения необходимых измерений на всех производственных циклах предприятия.

Следует отметить то, что используемые контрольно-измерительные приборы не только обеспечивают оптимизацию управления технологическими процессами и предприятием в целом, но также поддерживают качество изготовления продукции на должном уровне.

В данном разделе указываются технические характеристики средств измерений, используемые при производстве и оценке качества продукции на предприятии.

Данный пункт раздела излагают следующим образом: «При производстве ... на предприятии применяют следующее метрологическое оборудование, приведенное в таблице».

Проанализировав технологическое и метрологическое оборудование, обеспечивающее технологический процесс производства продукции, составляется карта метрологического обеспечения технологического процесса по форме, представленной ниже.

Таблица 4.2.1 – Карта метрологического обеспечения технологического процесса, контроля качества и количества сырья, материалов и готовой продукции

Наименование этапа технологического процесса, контролируемого параметра и единицы измерения	Нормируемое значение параметра (показателя) с допустимым технологическим отклонением	НД, регламентирующая показатели	Средства измерений	НД на методы измерений	Диапазон и погрешность измерений	Периодичность контроля
1	2	3	4	5	6	7

#### Вопросы для контроля:

- Что подразумевается под понятием метрологическое обеспечение?
- Каково отличие технологического оборудования от метрологического?
- Охарактеризуйте понятия: диапазон и погрешность средств измерений?
- Какова основная задача, которая решается с помощью контрольно-измерительных приборов?

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии отвечал на поставленные вопросы, в полной мере раскрывая их суть, либо подготовил и своевременно предъявил задание в письменном виде;
- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе, отвечал на поставленные ему вопросы, но не в полной мере раскрывая их содержание, либо задание было сдано своевременно, но имеются неполные ответы;
- оценка «удовлетворительно» - неправильно отвечал на поставленные вопросы или не своевременно сдал задание.

### Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Методы и средства измерения с основами метрологии

Контрольная работа по дисциплине выполняется студентами по одной из предложенных тем:

1. \_\_\_\_\_ Метрологическое обеспечение технологического процесса производства пищевой продукции (выбор пищевой продукции осуществляется по выбору обучающегося);
2. \_\_\_\_\_ Метрологическое обеспечение контроля качества готовой продукции (выбор пищевой продукции осуществляется по выбору обучающегося);
3. \_\_\_\_\_ Разработка карты метрологического обеспечения средств измерительной техники, используемое при контроле качества пищевой продукции.

#### Задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1

1. Объектом измерения является:
  - а) продукт
  - б) способ
  - в) физическая величина
 Ответ: в
2. Наука, изучающая измерения, называется:
  - а) математика

б) метрология

в) физика

Ответ: б

3. Чем определяется точность измерений?

а) результатом

б) погрешностью

в) все вышеперечисленное

Ответ: б

4. При проведении измерений необходимо обеспечить:

а) единство измерений

б) соответствие измерительной задачи

в) последовательность проведения операций сравнения

Ответ: а

5. Укажите, что является нормативной основой метрологического обеспечения

Ответ: Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

6. Укажите, какой документ является основополагающим по метрологическому обеспечению в РФ?

Ответ: закон РФ «Об обеспечении единства измерений»

7. Укажите в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» какой характер требований носит поверка и калибровка средств измерений?

Ответ: поверка- обязательный, калибровка - добровольный

8. Установите соответствие: Какие виды метрологической деятельности относятся к выполнению работ, какие - к оказанию услуг?

1) выполнение работ

2) оказание услуг

а) метрологическая экспертиза

б) НИР в области метрологии

в) поверка СИ

г) разработка методики поверки (калибровки)

д) разработка нормативных правовых документов

Ответ: 1б, 2 г, д

### ***Задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3***

1. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений:

а) аккредитация;

б) идентификация;

в) калибровка;

г) поверка.

Ответ: в

2. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:

а) знак поверки;

б) свидетельство о поверке;

в) подтверждение пригодности к применению;

г) извещение о непригодности;

д) признание непригодности к применению.

Ответ: в, д

3. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

а) нанесение знака поверки;

б) нанесение знака утверждения типа;

в) выдача извещения о непригодности;

г) выдача свидетельства о поверке;

д) выдача свидетельства об утверждении типа.

Ответ: а, г

4. Выберите корректный метод, где величину определяют с использованием отчетного оборудования, измерительных приборов:

- а) метод замещения
- б) нулевой метод
- в) метод непосредственной оценки

Ответ: в

5. Укажите, из каких мероприятий состоит третий измерительный этап:

Ответ: взаимодействие объекта и СИ, преобразование сигнала, воспроизведение сигнала, сравнение результатов, регистрация

6. Укажите средства поверки технических устройств:

Ответ: эталоны

7. Укажите, какую основную цель преследует метрология?

Ответ: обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью

8. Что предполагает «методика измерений»:

Ответ: совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.

### **Список вопросов для подготовки к экзамену для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1**

1. Измерение. Значение измерений в современном обществе.
2. Единица физической величины, ее значение. Качественная и количественная характеристика измеряемой величины.
3. Физические величины, единицы физических величин, система единиц физических величин.
4. Основное уравнение измерений. Истинное и действительное значение физической величины.
5. Виды измерений и их классификация.
6. Понятие о методах измерений
7. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Датчики. Классификация и основные характеристики.
9. Классификация средств измерений по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений и по уровню автоматизации.
10. Классификация средств измерений по отношению к измеряемой физической величине и по назначению, роли в процессе измерения и по выполняемым функциям.
11. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
12. Устройство сравнения (компаратор). Его назначение и функции.
13. Измерительные преобразователи (ИП). Классификация ИП. масштабный измерительный преобразователь.
14. Измерительные приборы. Классификация и функции.

### **Список вопросов для подготовки к экзамену для оценки уровня сформированности компетенции ПК -3**

1. Измерительные установки и системы. Измерительные принадлежности. Измерительные сигналы.
2. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
3. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».
4. Шкала измерений. Классификация шкал измерений.
5. Основные этапы измерений. Характеристика этапов.
6. Факторы, влияющие на результат измерений.
7. Поверка и калибровка средств измерений.
8. Понятие о погрешности. Классификация погрешностей результатов измерений.
9. Раскройте понятие «Единство измерений».
10. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений.

11. Роль измерений в процессе производства
12. Средства получения измерительной информации
13. Измерения при контроле качества продукции
14. Измерения при испытании продукции
15. Метрологическое обеспечение.
16. Метрологическое обеспечение производства

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний,  
умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Разработчик \_\_\_\_\_ О.А. Городок