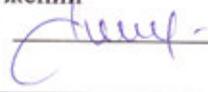


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и
сооружений

 / С.А. Яременко/
21.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля
качества»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Технологические системы водоснабжения и водоочистки
АЭС и промышленных предприятий

Квалификация выпускника бакалавр

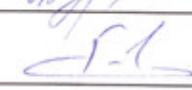
Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы  Т.В. Степанова

И.о. заведующего кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения  И.В. Журавлева

Руководитель ОПОП  С.В. Григорьев

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» является формирование у студентов знаний, умений и навыков для создания системы менеджмента качества производственного подразделения.

1.2. Задачи освоения дисциплины Изучить теоретические основы и научные методы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества на базе достижений научно-технического прогресса для использования в практической деятельности. Овладеть навыкам оценки точности получаемых результатов измерений и их использования в процессе возведения зданий, сооружений и их комплексов. Освоить способы применения показателей качества, методов управления и контроля качества работ при строительстве, эксплуатации зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 - Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-7	знать основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений, различные методы измерения, контроля и диагностики
	уметь внедрять и адаптировать системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики
	владеть методами внедрения и адаптации системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы метрологии.	Системы физических величин. Международная система единиц (СИ). Основные и производные единицы. Внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Понятие об измерениях. Виды и методы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Средства измерения и их виды. Метрологические характеристики средств измерений. Показатели метрологической надёжности средств измерения. Классы точности и пределы допустимых погрешностей средств измерений. Обеспечение единства измерений в России. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Виды эталонов. Поверка и калибровка средств измерений. Способы и методы поверок. Поверочные схемы. Аттестация испытательного оборудования. Погрешности измерений, их классификация. Способы их выражения. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Суммирование погрешностей. Формы представления результатов измерений. Систематические погрешности, способы их устранения до начала и в процессе измерений. Случайные погрешности, законы их распределения. Промахи и грубые погрешности. Исключение грубых погрешностей по правилу «трех сигм» и методу Романовского.	4	4	12	20
2	Основы стандартизации	Объекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Методы и принципы стандартизации. Категории и виды стандартов. Комплексная и опережающая	4	4	12	20

		<p>стандартизация. Закон РФ «О техническом регулировании».</p> <p>Принципы технического регулирования. Технические регламенты и их виды. Технические условия. Система нормативных документов в строительстве. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО).</p> <p>Стандарты, действующие в атомной промышленности. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нормализационный контроль технической документации</p>				
3	Сертификация	<p>Общие положения. Структура органов по сертификации. Виды сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации и их применение. Перечень документов, необходимых для проведения сертификации. Основания для приостановления и аннулирования сертификации. Знак соответствия и знак обращения на рынке. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий</p>	4	4	12	20
4	Квалиметрия. Управление качеством продукции	<p>Основные определения. Классификация видов контроля. Классификация показателей качества. Методы определения и оценки показателей качества. Жизненные циклы продукции. Системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000.</p>	2	2	12	16
5	Подтверждение соответствия	<p>1. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. 2. Системы сертификации. Законодательные и организационноправовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. 3. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. 4. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации</p>	2	2	12	16
6	Национальная стандартизация зарубежных стран.	<p>Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.</p>	2	2	12	16
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Техника безопасности при выполнении лабораторных работ
Лабораторная работа № 1. Истинное значение и погрешность физической величины.

Лабораторная работа № 2. Случайная погрешность многократных измерений

Лабораторная работа № 3. Погрешность прямых равноточных измерений

Лабораторная работа № 4. Оценка погрешности косвенных измерений.

Лабораторная работа № 5. Измерение температуры.

Лабораторная работа № 6. Измерение давления

Лабораторная работа № 7. Измерение расхода и уровня.

Лабораторная работа № 8. Анализ классификации средств измерения по принципу действия.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-7	Знать основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений, различные методы измерения, контроля и диагностики	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь внедрять и адаптировать системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением	Решение стандартных практических задач, выполнение	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	различных методов измерения, контроля и диагностики	лабораторных работ		
	владеть методами внедрения и адаптации системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-7	Знать основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений, различные методы измерения, контроля и диагностики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь внедрять и адаптировать системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами внедрения и адаптации системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Метрология...

- 1) Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности;
- 2) Наука, изучающая процессы измерения качества продукции;

- 3) Наука об установлении и применении правил для упорядочения деятельности в определенной области.

2. Укажите понятие термина "измерение"

- 1) Выражение какой-либо стороны вида или явления;
- 2) Нахождение значения физической величины;
- 3) Оценка какой-либо стороны вещи или явления в виде некоторого числа, принятого для них единиц или шкалы.

3. Укажите правильное понятие "абсолютной погрешности"

- 1) Абсолютная погрешность равна разности между измеренным (X_i) и истинным значением величины (X);
- 2) Абсолютная погрешность равна разности между максимальным и минимальным значениями измеряемого параметра;
- 3) Абсолютная погрешность равна коэффициенту вариации или изменчивости.

4. Область измерения и оценки качества продукции транспортно-строительного комплекса...

- 1) Часть измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин;
- 2) Совокупность измерений физических величин, свойственных данной отрасли;
- 3) Прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения.

5. Укажите правильное понятие прямого измерения при метрологическом обеспечении строительного производства

- 1) Измерение, при котором значение величины находят по известной зависимости;
- 2) Проведение одновременных измерений двух или более неоднотипных величин для нахождения зависимости между ними ;
- 3) Измерения, при которых значения величин находят непосредственно из опытных данных.

6. Квалиметрия...

- 1) Раздел метрологии, изучающий процессы измерения качества продукции;
- 2) Раздел стандартизации по установлению и применению правил для упорядочения деятельности в определенной области;
- 3) Раздел маркетинга как науки управления качеством продукции.

7. Укажите правильное понятие (определение) термина "стандартизация"

- 1) Наука об установлении и применении правил для упорядочения производственной и хозяйственной деятельности предприятий;
- 2) Раздел метрологии, изучающий процессы измерения качества продукции;
- 3) Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности.

8. Методы стандартизации в транспортном строительстве

- 1) Унификация, агрегатирование, типизация;
- 2) Непосредственная оценка, сравнение с мерой, метод совпадения;
- 3) Методы: органолептические, экспертных оценок, инструментальные.

9. Назначение государственного стандарта (ГОСТ, ГОСТ Р) как нормативно-директивного документа

- 1) Государственный стандарт, обязательный для предприятий всех отраслей промышленности;

- 2) Свод общегосударственных нормативных документов;
- 3) Отраслевой стандарт, обязательный для предприятий какой-либо конкретной отрасли производства.

10. Укажите основные задачи технического контроля в управлении качеством продукции

- 1) Установить фактическое состояние дела, а в случае необходимости – принять корректирующие меры;
- 2) Уменьшить число разновидностей выпускаемой продукции за счет комбинирования двух или более характеристик продукта;
Расширить область применения, номенклатуру изделий и технических возможностей производства.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Назовите определение метрологии:

- а. наука, изучающая и разрабатывающая измерения, методологию и способы организации их единства и определенной точности;
- +б. пакет документации, устанавливающий условия и правила эксплуатации измерительных приборов и средств;
- в. комплекс организационных и нормативно-правовых процессов и организаций требуемые для создания единого измерения на территории государства.

2. Принцип Единства измерений - это:

- а. выражение измерений в установленных рамках единиц, а погрешность задается с определенной вероятностью в установленных ограничениях
- +б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона
- в. использование лабораторных инструментов для определенных физиологических величин

3. Каковы цели метрологии:

- +а. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью
- б. разработка и оптимизация средств и измеряемых методик для увеличения их точности
- в. новая разработка и оптимизация актуальных правовых и нормативных актов

4. Выбрать объект метрологии:

- а. метрологические службы
- +б. нефизические и физические величины
- в. Ростехрегулирование

5. Что предполагают под физической величиной

- а. значение
- +б. единица
- в. размерность

6. В каком разделе метрологии определены правила, нормативы и требования, позволяющие производить контроль и наблюдение за единством измерений:

- а. практическая
- +б. теоретическая
- в. законодательная

7. Каковы задачи метрологии:

- а. создание комплексной измерительной системы, обеспечивающей максимальную точность полученных результатов
- б. разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности+
- +в. разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы

8. Дайте характеристику прямым измерениям:

- а. первоначальная величина рассчитывается на основании имеющихся результатов после использования прямых измерений иных физических величин, которые взаимосвязаны с первоначальной установленной зависимостью
- +б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- в. первоначальная величина рассчитывается посредством сравнительного метода с мерой установленной величины

9. Что называют статическими измерениями:

- а. мероприятия, выполненные в стационарных условиях
- +б. осуществляемые при постоянной измеряемой величине
- в. первоначальное значение физической величины определяется сравнительным методом с значением исследуемой величины

тест 10. Дайте характеристику динамическим измерениям:

- а. мероприятия осуществляется в специально оборудованных передвижных лабораториях
- б. значение измеряемого показателя рассчитывается в зависимости от веса гирь, которые постепенно устанавливают на весы
- +в. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

11. Что называют абсолютной погрешностью измерения:

- +а. разница между измеренным и действительным показателем измеряемой величины
- б. составляющая погрешности измерений, объясняемая несовершенством используемого метода для измерения

в. следствие воздействия отклонений в сторону любого из параметров, определяющих условия измерения

12. Что называют относительной погрешностью:

- а. погрешность, являющаяся результатом воздействия отклонения в сторону одного из параметров, характеризующих измерительные условия
- б. составляющая погрешности измерений, не зависящая от значения измеряемой величины
- +в. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

13. Систематическая погрешность:

- а. независима от обозначения исследуемой величины
- б. взаимосвязана со значением от изучаемой величины
- +в. это часть погрешности, наблюдающаяся в черед измерений

14. Что называют случайной погрешностью:

- +а. составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при повторных измерениях
- б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
- в. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

15. Где используется Государственный метрологический надзор:

- а. на коммерческих предприятиях, организациях и учреждениях
- б. в организациях, предприятиях и учреждениях, находящихся в федеральном подчинении
- +в. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

16. Что такое поверка средств измерений:

- а. установление характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- +в. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям

17. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

- +а. здравоохранение
- б. ветеринария
- в. охрана окружающей среды

18. Какие измерительные инструменты предназначаются для воспроизведения и/либо хранения физических величин:

- +а. вещественные меры

- б. индикаторы
- в. измерительные инструменты

19. Какие измерительные средства предполагают включение функционально объединенных измерительных инструментов и дополнительных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- а. вещественные меры
- б. индикаторы
- +в. измерительные системы

тест-20. Дайте качественное определение калибровке:

- а. все выполняемые операции, используемые для подтверждения соответствия измерительных средств согласно требованиям метрологии
- б. общий пакет нормативной документации, которая используется для обеспечения измерительного единства в соответствии с установленными требованиями
- +в. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

21. Какие категории измерений по отношению к основным единицам:

- а. динамические
- +б. абсолютные, относительные
- в. косвенные

22. Что является производной единицей в Системе СИ:

- а. метр
- +б. герц
- в. секунда

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

- а. метод замещения
- б. нулевой метод
- +в. метод непосредственной оценки

24. Из каких мероприятий состоит третий измерительный этап:

- а. сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины
- б. подготовка к измерению
- +в. взаимодействие объекта и СИ, преобразование сигнала, воспроизведение сигнала, сравнение результатов, регистрация

25. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- +а. обязательный характер
- б. добровольный характер

в. заявительный характер

26. Укажите средства поверки технических устройств:

- а. измерительные системы
- б. измерительные установки
- +в. эталоны

27. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:

- а. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений
- б. аттестация измерительных методик
- +в. метрологическая экспертиза

28. Что предполагает «методика измерений»:

- а. исследовательские мероприятия и последующее подтверждение используемых методов и измерений, зафиксированных в соответствии с метрологическими стандартами
- +б. совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
- в. операции, выполняемые для установления истинных значений метрологических характеристик и инструментов для измерения.

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

Вопрос №1

Обнаружение — это:

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

Вопрос № 2

Укажите объекты метрологии:

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

Вопрос № 3

Как называется количественная характеристика физической величины:

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

Вопрос № 5

Условие годности действительного размера – это:

- 1) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
- 2) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера
- 3) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им (+)

Вопрос № 6

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

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

Вопрос № 7

Укажите виды измерений по способу получения информации:

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

Вопрос № 8

Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров, называется:

- 1) квалитет (+)
- 2) эквивалент
- 3) квартет

Вопрос № 9

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.

Вопрос № 10

Статические измерения – это измерения:

- 1) проводимые в условиях стационара
- 2) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- 3) проводимые при постоянстве измеряемой величины (+)
- 4) "1"+"2"
- 5) все верно

Вопрос № 11

Как называется качественная характеристика физической величины:

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

Вопрос № 12

Линейные размеры делятся на:

- 1) номинальные, действительные и предельные (+)
- 2) мм, см и м
- 3) нормальные, максимальные и минимальные

Вопрос № 13

Требования к поверхности, одновременно предъявляемые ко всем видам отклонений формы поверхности – это:

- 1) комплексные требования (+)
- 2) частные требования
- 3) общие требования

Вопрос № 14

Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

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

Вопрос № 15

Параметр шероховатости: высота неровностей профиля по 10 точкам обозначается.....

- 1) Ra
- 2) Rmax
- 3) Rz (+)

Вопрос № 16

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. (+)

Вопрос № 17

Абсолютная погрешность измерения – это:

- А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины (+)
- Д. все перечисленное верно

Вопрос № 18

Система ОСТ – это:

- 1) группа отраслевых стандартов (+)
- 2) основные схемы точности

3) общие системы

Вопрос № 19

Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. большой охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г" (+)

Вопрос № 20

Средства метрологии – это ...

- совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование (+)

Вопрос № 21

Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

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

Вопрос № 22

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

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

Вопрос № 23

Систематическая погрешность:

- 1) не зависит от значения измеряемой величины

- 2) зависит от значения измеряемой величины
- 3) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- 4) составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины (+)
- 5) справедливы "1", "2" и "3"

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Метрология. Основные задачи метрологии.
2. Система единиц физических величин, правила её образования.
3. Измерения физических величин.
4. Понятие погрешности измерений, основные виды погрешностей.
5. Случайные погрешности. Законы их распределения.
6. Средства измерения и их виды.
7. Поверка и калибровка средств измерений.
8. Метрологический контроль и надзор.
9. Обеспечение единства измерений в России. Виды эталонов.
10. Виды поверок средств измерений.
11. Показатели метрологической надежности средств измерений.
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Международная система единиц средств измерений. Основные единицы системы СИ.
14. Производные единицы системы СИ, правила их образования.
15. Кратные и дольные единицы, правила их образования.
16. Класс точности средств измерений.
17. Погрешности по причинам возникновения.
18. Погрешности по характеру проявления.
19. Средства измерения и испытательное оборудование. Виды метрологического подтверждения.
20. Стандартизация.
21. Нормативные документы по стандартизации и их применение.
22. Стандарты технических условий.
23. Стандарты методов испытаний.

24. Техническое регулирование. Принципы.
25. Технический регламент. Цель его принятия.
26. Система нормативных документов в строительстве.
27. Комплексная стандартизация.
28. Опережающая стандартизация.
29. Технические условия.
30. Единая система конструкторской документации. Основные задачи.
31. Международная стандартизация.
32. Методы стандартизации.
33. Сертификация. Цели и задачи.
34. Виды сертификации
35. Структура органов по сертификации.
36. Правила проведения сертификации.
37. Системы сертификации.
38. Схемы сертификации и их применение.
39. Перечень документов необходимых для проведения сертификации.
40. Случаи приостановления действия сертификата.
44. Случаи аннулирования действия сертификата.
45. Знак соответствия и знак обращения на рынке.
46. Инспекционный контроль за сертификационным объектом.
47. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
48. Контроль и оценка качества продукции
49. Классификация видов контроля.
50. Нормализационный контроль технической документации.
51. Качество продукции. Квалиметрия.
52. Классификация показателей качества.
53. Методы определения показателей качества.
54. Методы оценки показателей качества.
55. Жизненные циклы продукции.
56. Системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачем проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы метрологии	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Основы стандартизации	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
3	Сертификация	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Квалиметрия. Управление качеством продукции	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
5	Подтверждение соответствия	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Национальная стандартизация зарубежных стран	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бисерова, В. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Бисерова В. А. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>
2. Викулина, В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация : Учебное пособие / Викулина В. Б. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 200 с. - ISBN 978-5-7264-0556-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16370>
3. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве : лабораторный практикум / А.Г. Дивин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с. - ISBN 978-5-8265-1380-4. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444683>

Укажите учебную литературу

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ. Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com.>).

1. Электронная библиотека по метрологии. <http://www.gumer.info/bibliotek>
2. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 № 4871-1. <http://www.gumer.>
3. Международный стандарт ИСО 9000. Система качества. Модель для обеспечения качества при

проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании. <http://www.standartov.ru/norma>. 4. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <http://docs>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории должна быть интерактивная доска и меловая доска. Аудитория должна быть оборудована экраном и видеопроектором.

Для обеспечения лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения.

Для освоения дисциплины имеются специализированные аудитории ауд. 6038, и ауд. 6042 оснащенные необходимыми наглядными пособиями (макеты, образцы, стенды, приборное оборудование и т.п.)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП