

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ТБ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>6</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>74,15</b>	<b>Зач.</b>
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>74,15</b>	

**Муром, 2021 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоение студентами теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение студентами метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности измерений;
- ознакомление студентов с системой стандартизации, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;
- ознакомление студентов с системой сертификации, с целями, принципами и правилами сертификации, порядком проведения работ и составления документации при проведении сертификации производств, систем качества, товаров и услуг, а также с ответственностью за нарушение правил сертификации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин Физика, Высшая математика, Технологии строительных процессов, Инженерная геодезия. Знания полученные при изучении дисциплины используются в курсах Основы технической эксплуатации объектов строительства, Монтаж и эксплуатация систем теплоснабжения и вентиляции и при выполнении квалификационной работы бакалавра.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Проводит документальный контроль качества материальных ресурсов	знать нормативно-правовую базу в области метрологии, стандартизации, сертификации и управление качеством (ОПК-7.1) уметь проводить документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.1)	Вопросы для проверки знаний
	ОПК-7.2 Выбирает методы и оценивает метрологические характеристики средств измерений	уметь осуществлять выбор методов и проводить оценку метрологических характеристик средств измерений (ОПК-7.2)	
	ОПК-7.3 Оценивает погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	уметь осуществлять оценку погрешности измерения, проводить поверку и калибровку средства измерения (ОПК-7.3)	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Метрология	6	10	10						30	Текущий и рубежный контроль
2	Стандартизация	6	2	2						10	Текущий и рубежный контроль
3	Управление качеством	6	2	4						12	Текущий и рубежный контроль
4	Сертификация	6	2							22,15	Текущий и рубежный контроль
Всего за семестр		108	16	16				1,6	0,25	74,15	Зач.
Итого		108	16	16				1,6	0,25	74,15	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 6

###### Раздел 1. Метрология

###### Лекция 1.

Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц (2 часа).

###### Лекция 2.

Виды и методы измерений. Воспроизведение единиц физических величин (2 часа).

###### Лекция 3.

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений (2 часа).

###### Лекция 4.

Погрешности измерений, обработка результатов, достоверность результатов измерений (2 часа).

###### Лекция 5.

Техническое регулирование. Технические регламенты (2 часа).

###### Раздел 2. Стандартизация

###### Лекция 6.

Стандартизация. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов (2 часа).

###### Раздел 3. Управление качеством

###### Лекция 7.

Система качества. Понятие о жизненном цикле продукции (2 часа).

#### *Раздел 4. Сертификация*

##### **Лекция 8.**

Система сертификации. Международная и региональная сертификация (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 6**

##### *Раздел 1. Метрология*

##### **Практическое занятие 1**

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов измерений (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Измерение размеров детали штангенциркулем (2 часа).

##### **Практическое занятие 4**

Работа с пузырьковым строительным уровнем/угломером (2 часа).

##### **Практическое занятие 5**

Измерение линейных размеров (2 часа).

##### *Раздел 2. Стандартизация*

##### **Практическое занятие 6**

Федеральный Закон РФ «О техническом регулировании» (2 часа).

##### *Раздел 3. Управление качеством*

##### **Практическое занятие 7**

Система качества ИСО 9000 (2 часа).

##### **Практическое занятие 8**

Анализ качества системы с использованием диаграммы Парето (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. История развития метрологии.
2. Метрологическое обеспечение в строительстве. Основные положения.
3. Основные положения Международной системы единиц физических величин СИ.
4. Метрология и система физических величин, применяемых в строительстве.
5. Рекомендации по применению наименований физических величин.
6. Структура государственной системы обеспечения единства измерений.
7. Техническая база метрологического обеспечения.
8. Методики выполнения измерений.
9. Метрологическая экспертиза технической документации.
10. Подготовка, повышение квалификации экспертов.
11. Основные задачи метрологической экспертизы технической документации.
12. Система нормативных документов в строительстве.
13. Нормативная база метрологического обеспечения строительства.
14. Требования к поверке средств измерений в строительстве.
15. Метрологическое обеспечение строительного контроля.
16. Современная система стандартизации в строительстве. Основные положения.
17. Технические регламенты и стандарты. Взаимосвязь и отличия.
18. Суть стандартов семейства ISO 9000.
19. Стандартизация основных строительных материалов, изделий и конструкций.
20. Формы контроля качества строительства.
21. Некоторые методы и средства оперативного контроля качества.

22. Геодезический контроль точности.
23. Контроль качества строительных материалов.
24. Сертификация в строительстве.
25. Цели подтверждения соответствия.
26. Принципы подтверждения соответствия.
27. Основные обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий.
28. Формы подтверждения соответствия.
29. Добровольное подтверждение соответствия.
30. Обязательное подтверждение соответствия.
31. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
32. Государственная экспертиза проектной документации.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
8	108 / 3	4	8		2	0,5	14,5	89,75	Зач.(3,75)
Итого	108 / 3	4	8		2	0,5	14,5	89,75	3,75

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Метрология	8	2	8						30	Текущий и рубежный контроль
2	Стандартизация	8	2							16	Текущий и рубежный контроль
3	Управление качеством	8								23	Текущий и рубежный контроль
4	Сертификация	8								20,75	Текущий и рубежный контроль
Всего за семестр		108	4	8		+		2	0,5	89,75	Зач.(3,75)
Итого		108	4	8				2	0,5	89,75	3,75

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 8

##### Раздел 1. Метрология

##### Лекция 1.

Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц (2 часа).

##### Раздел 2. Стандартизация

##### Лекция 2.

Система сертификации. Международная и региональная сертификация (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 8**

##### *Раздел 1. Метрология*

##### **Практическое занятие 1.**

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов измерений (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Измерение размеров детали штангенциркулем (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Работа с пузырьковым строительным уровнем/угломером (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Метрология. Назначение и основные задачи метрологического обеспечения производства.
2. Основные метрологические характеристики измерительных приборов: погрешность, точность, чувствительность.
3. Измерительные шкалы.
4. Свойства окружающего мира и меры этих свойств.
5. Основной нормативный документ стандартизации – стандарт.
6. Виды стандартизации.
7. Цели стандартизации.
8. Категории стандартов.
9. Виды стандартов.
10. Нормативные документы: ТУ, ТО.
11. Виды и методы измерений.
12. Объекты стандартизации.
13. Задачи стандартизации.
14. Разделы технического описания.
15. Назначение антропометрии.
16. Суть конструкторской подготовки производства.
17. Суть технологической подготовки производства.
18. Цель унификации.
19. Полная и частичная унификация деталей.
20. Унифицированные основные детали пиджака.
21. Унифицированные мелкие детали пиджака.
22. Типовые базовые конструкции.
23. Принципы модульного проектирования одежды.
24. Количественные показатели уровня унификации.
25. Качество продукции.
26. Квалиметрия.
27. Методы измерения показателя качества.
28. Показатели качества продукции.
29. Методы оценки уровня качества продукции.
30. Управление качеством продукции.
31. Методы определения числовых значений показателей качества.
32. Факторы, влияющие на качество.
33. Виды деятельности по управлению качеством.

34. Сплошной и выборочный контроль качеством.
35. Комплексная система управления качеством продукции.
36. Задачи комплексной системы управления качеством продукции.
37. Виды технического контроля.
38. Методика оценки качества продукции.
39. Виды дефектов.
40. Условные обозначения дефектов.
41. Пороки внешнего вида в текстильных полотнах.
42. Показатели качества ниточных соединений.
43. Сертификация.
44. Подтверждение соответствия.
45. Цели сертификации.
46. Принципы сертификации.
47. Обязательная сертификации.
48. Добровольная сертификации.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Контрольная работа состоит в подготовке исследования по двум темам, выбранным преподавателем для каждого студента из Блока 1 и Блока 2:.

Блок 1.

1. Приборы неразрушающего контроля в строительной индустрии. Области и методики их применения.
2. Понятие и предмет метрологии.
3. Закон «Об обеспечении единства измерений».
4. Метрологические службы. Структура и функции метрологической службы на предприятии (в учреждении) строительной отрасли (на примере).
5. Государственный метрологический контроль и надзор.
6. Физическая величина. Единицы физических величин.
7. Средства и методики выполнения измерений.
8. Основные цели и конечные результаты метрологического обеспечения.
9. Основные объекты стандартизации государственной системы измерений.
10. Методы измерений физических величин, их разновидности.
11. Результаты измерения и оценка погрешности.
12. Погрешности, расчет, их характеристика.
13. Метрологическая аттестация и поверка. Организация поверки (калибровки) средств измерений на предприятиях (в учреждениях) строительной отрасли.
14. Эталоны и стандартные вещества. Классификация.
15. Общие требования к измерениям.
16. Выбор метода измерений и числа измерений.
17. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
18. Метрология. Метрологическая деятельность, обеспечение, цели и задачи.
19. Основные типы шкал измерений физических величин.
20. Сертификация систем качества в строительстве.
21. Сущность и содержание сертификации. Основные термины и понятия. Цели создания.
22. Законодательная база сертификации. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
23. Системы сертификации. Система ГОСТ Р. Определение, цели, органы управления.
24. Способы информирования о соответствии: сертификат и знак соответствия. Определения, назначения.



25. Обязательная сертификация. Сущность, объекты сертификации.
  26. Добровольная сертификация. Сущность, объекты сертификации.
  27. Правовые основы сертификации в РФ. Закон “О защите прав потребителей и сертификации”. Краткое содержание.
  28. Закон “О техническом регулировании” в области сертификации.
- Блок 2.
1. Правила и порядок проведения сертификации продукции.
  2. Аттестация испытательных лабораторий. Определение, назначение.
  3. Аккредитация испытательных лабораторий.
  4. Схемы и системы сертификации в области строительства. Краткое содержание.
  5. Организационные и методические принципы сертификации в РФ.
  6. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Определение. Область аккредитации.
  7. Российские системы сертификации. Система обязательной сертификации. Состав, задачи, проблемы.
  8. Перспективные задачи сертификации. Переход на подтверждение соответствию. Концепция совершенствования сертификации.
  9. Сертификация экспортируемых товаров.
  10. Сертификация импортируемой в РФ продукции.
  11. Общие понятия о качестве. Качество продукции.
  12. Система показателей качества. Диаграмма Парето.
  13. Показатели надежности изделий: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
  14. Долговечность строительных изделий и сооружений. Основные требования.
  15. Эргономические и эстетические показатели качества продукции строительной индустрии.
  16. Патентноправовые и экологические показатели качества строительных материалов и изделий.
  17. Системы управления качеством.
  18. Жизненный цикл продукции. Петля качества.
  19. Основные этапы развития систем качества.
  20. Статистические методы контроля и управления качеством: экспертный метод, социологический метод, комплексные методы.
  21. Эволюция систем качества в строительстве.
  22. Инженерно-технический подход обеспечения качества в промышленном и гражданском строительстве.
  23. Методы контроля качества при возведении строительных объектов и при их эксплуатации.
  24. История и современное состояние квалитметрии в строительной области.
  25. Международные стандарты серии ИСО 9000. Состав, цель создания.
  26. Задачи, стоящие перед организацией, при решении проблемы обеспечения качества выпускаемой продукции.
  27. Современные способы контроля качества и надежности строительных изделий.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Орловцева, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / О. А. Орловцева, А. А. Надеев, А. В. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 224 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93266>
2. Метрология, стандартизация, сертификация : учебно-методическое пособие / И. А. Фролов, В. А. Жулай, Ю. Ф. Устинов, В. А. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 127 с. - <http://www.iprbookshop.ru/55012>
3. Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. - <http://www.iprbookshop.ru/98423>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Викулина, В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебное пособие / В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 200 с. - <http://www.iprbookshop.ru/16370>
2. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. - <http://www.iprbookshop.ru/89446>
3. Шклярова, Е. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в вопросах и ответах : методические рекомендации / Е. И. Шклярова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 19 с. - <http://www.iprbookshop.ru/65667>
4. Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебно-методическое пособие / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 99 с. - <http://www.iprbookshop.ru/76899>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система КонсультантПлюс. -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору "Ростехнадзор". - Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru>

Журнал "ТехНАДЗОР".- Режим доступа: <http://www.tnadzor.ru>

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
consultant.ru  
gosnadzor.ru  
tnadzor.ru  
mivlgu.ru/iop

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория  
проектор NEC Projector MP40G: ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил *д.т.н., профессор Булкин В.В.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 25.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля:

Тема 1 Физические величины, методы и средства измерений

1. Классификация физических величин
2. Системы физических величин(ФВ)
3. Воспроизведение единиц ФВ
4. Классификация эталонов
5. Эталоны единиц СИ
6. Виды и методы измерений
7. Многократные прямые равноточные измерения
8. Неравноточные измерения
9. Однократные измерения
10. Косвенные измерения
11. Совместные и совокупные измерения
12. Динамические измерения

Тема 2 Погрешности измерений. Выбор средств измерений

1. Погрешности измерений
2. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений
3. Внесение поправок в результаты измерений
4. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений
5. Выявление и исключение грубых погрешностей
6. Качество измерений
7. Методы обработки результатов измерения
8. Динамические погрешности случайных процессов
9. Суммирование погрешностей
10. Виды средств измерений
11. Метрологические характеристики средств измерений
12. Классы точности средств измерения
13. Расчет погрешности измерительной системы
14. Метрологические характеристики цифровых средств измерения
15. Основные понятия стандартов ГОСТ Р ИСО 5725-1-6-2002
16. Метрологическая надежность средств измерений(СИ)
17. Изменение метрологических характеристик СИ в процессе эксплуатации
18. Принципы выбора СИ
19. Выбор СИ по метрологическим характеристикам
20. Выбор СИ по экономическим показателям

Тема 3 Основы обеспечения единства измерений

1. Принципы технического регулирования
2. Основы метрологического обеспечения
3. Метрологические органы, службы и организации
4. Федеральное агентство по техническому регулированию
5. Государственная метрологическая служба
6. Метрологические службы государственных органов управления
7. Международные метрологические организации
8. Государственный метрологический надзор и контроль
9. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов
10. Испытания для утверждения типа СИ

11. Поверка средств измерения
12. Построение поверочных схем
13. Оптимизация межповерочных интервалов СИ
14. Критерии качества и допускаемые погрешности поверки СИ
15. Калибровка СИ
16. Метрологическая аттестация СИ и испытательного оборудования
17. Методики выполнения измерений
18. Внедрение стандартов ИСО 5725 в практику метрологического обеспечения
19. Система метрологического обеспечения

#### Тема 4 Стандартизация

- 1 Основы государственной системы стандартизации
2. Российские организации по стандартизации
3. Международные организации по стандартизации
4. Методы стандартизации
5. Унификация, типизация и агрегатирование машин
6. Комплексная и опережающая стандартизация
7. Научно-технические принципы стандартизации
8. Категории и виды стандартов

#### Тема 5 Сертификация

1. Цели, принципы и формы сертификации
2. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р
3. Участники сертификации
4. Этапы сертификации
5. Оценка соответствия и ее формы
6. Принципы и формы подтверждение соответствия
7. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия
8. Схемы сертификации
9. Добровольное подтверждение соответствия
10. Знаки соответствия
11. Обязательное подтверждение и декларирование соответствия
12. Организация обязательной сертификации
13. Условия ввоза в Россию продукции
14. Знаки обращения на рынке
15. Оформление сертификата соответствия
16. Цели и принципы аккредитации
17. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий
18. Сертификация систем качества
19. Маркировка знаком соответствия
20. Зарубежная сертификация

#### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	2 отчета по практической работе, устный опрос	До 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	3 отчета по практической работе, устный опрос	До 25 баллов
Рейтинг-контроль 3	3 отчета по практической работе, устный опрос	До 30 баллов
Посещение занятий студентом		До 5 баллов

Дополнительные баллы (бонусы)		До 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		До 10 баллов

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-7

Блок 1 (знать).

Что понимается под метрологией?

В чём заключаются основные задачи метрологии?

В чём заключаются основные задачи теоретической (фундаментальной) метрологии?

В чём заключаются основные задачи законодательной метрологии?

В чём заключаются основные задачи практической (прикладной) метрологии?

Содержание Закона «Об обеспечении единства измерений»?

Что понимается под шкалой наименований (шкалой классификации)?

Что понимается под шкалой порядка (шкалой рангов)?

Что понимается под шкалой интервалов (шкалой разностей)?

Что понимается под шкалой отношений?

Что понимается под абсолютной шкалой?

Дать определение понятию «Единица физической величины».

Какие физические величины входят в перечень основных в системе СИ?

Дать определение понятию «статические измерения».

Дать определение понятию «прямые измерения».

Дать определение понятию «динамические измерения».

Дать определение понятию «косвенные измерения».

Дать определение понятию «совокупные измерения».

Дать определение понятию «совместные измерения».

Меры и образцовые измерительные приборы.

Дать определение понятию «эталон».

Задачи метрологического обеспечения в строительстве.

Кем осуществляется контроль качества в системе строительства?

Цели и принципы стандартизации.

Дать определение понятию «основополагающий стандарт».

Дать определение понятию «стандарт на термины и определения».

Дать определение понятию «стандарт на продукцию».

Дать определение понятию «стандарт на процесс».

Дать определение понятию «стандарт на услугу».

Дать определение понятию «стандарт на методы контроля».

Дать определение понятию «стандарт на совместимость».

Дать определение понятию «стандарт на номенклатуру показателей».

Общие положения технического регламента.

Какие положения устанавливаются Федеральным Законом РФ «О техническом регулировании»?

Цели и задачи сертификации в строительстве?

Дать определение понятию «сертификат соответствия».

Блок 2 (уметь).

1 Метрология это:

а) Метрология это область знаний, занимающаяся измерениями.



- б) Метрология это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения необходимой точности.
- в) Метрология это наука об ошибках и погрешностях измерений.
- 2 Назовите основные метрологические характеристики, влияющие на область применения средства измерения.
- а) Диапазон измерения и порог чувствительности.
- б) Компактность и вес измерительного средства.
- в) Область применения средства зависит от диапазона измеряемых величин
- 3 Основные вопросы теоретической метрологии
- а) Общие фундаментальные вопросы теории измерений, разработка новых методов измерений.
- б) Разработка методов оценки точности измерений.
- в) Разработка новых средств измерений.
- 4 Что является областью измерений
- а) Совокупность измерений физических величин, свойственных какой-либо области науки и техники и выделяющихся своей спецификой.
- б) Диапазон значений физических величин способных оценить то или иное измерительное средство.
- в) Некоторая область науки и техники.
- 5 Что понимается под классификацией
- а) Разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.
- б) Установление ранжированного перечня различных видов продукции.
- в) Разделение характерных параметров определенного вида продукции.
- 6 Что понимается под «стандартом отрасли»
- а) Стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации.
- б) Стандарт, разработанный и принятый государственными органами управления в пределах их компетенции применительно к объектам и работам отраслевого значения.
- в) Стандарт, разработанный и принятый субъектом хозяйственной деятельности на создаваемые и применяемые на данном предприятии продукцию и услуги.
- 7 Что понимается под стандартизацией
- а) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции.
- б) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции.
- в) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования.
- 8 Что является погрешностью измерения
- а) Разность между результатом измерения и истинным значением.
- б) Разность между результатом измерения и некоторым заранее известным значением.
- в) Разность измерений при различных условиях проведения измерений.
- 9 Какие существуют виды технических регламентов в техническом регулировании
- а) Технические регламенты по применению технических средств и по использованию средств измерений.
- б) Регламенты по использованию технических средств в целом по стране и в некоторой области науки и техники.
- в) Общие и специальные технические регламенты.
- 10 Что понимается под термином «стандарт»

- а) Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции.
- б) Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производств.
- в) Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции.
- 11 Что является шкалами порядка
  - а) Шкала имеющее определение единицы измерения.
  - б) Шкалы, описывающие свойства величин, упорядоченные по возрастанию или убыванию оцениваемого свойства.
  - в) Шкалы, описывающие свойства величин в виде порядка и пропорциональности к относительному нулю.
- 12 Что называется размерной физической величиной
  - а) Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не равную нулю.
  - б) Физическая величина некоторого фиксированного размера.
  - в) Физическая величина значение которой определено в результате выполнения некоторых измерений.
- 13 Что является целью проведения поверки средства измерения
  - а) Установление пригодности средства измерения к применению.
  - б) Установление диапазона измерений данного средства измерения.
  - в) Установление единицы шкалы данного средства измерения.
- 14 Что является «основной погрешностью средства измерения»
  - а) Погрешность, определяемая в нормальных условиях применения средства измерения.
  - б) Погрешность, возникающая вследствие изменения условий применения средства измерения.
  - в) Погрешность, являющаяся преобладающей при выполнении определенного вида измерений.
- 15 Что является причиной систематической погрешности
  - а) Несовершенство средства измерения.
  - б) Изменение методики измерения.
  - в) Изменение условий измерений.
- 16 Что понимается под доверительным интервалом
  - а) Разность между вычисленным и истинным значением вычисляемой величины.
  - б) Разность между максимальным и минимальным значением измеряемой величины.
  - в) Интервал значений, где находится истинное значение измеряемой величины с некоторой доверительной вероятностью.
- 17 Что является объектом измерения
  - а) Некоторая физическая величина.
  - б) Физическая система, процесс и т.д., которые характеризуется одной или несколькими физическими величинами.
  - в) Некоторая область науки и техники.

### Блок 3 (владеть).

- 1 Дать определение «физическая величина»
  - а) Это качественное свойство объекта.
  - б) Материальный объект.
  - в) Это количественное свойство объекта.
- 2 Дать классификацию измерений по характеристике точности
  - а) Точные и приближенные.
  - б) 1, 2, 3-го класса точности.

- в) Равноточные и неравноточные.
- 3 Дать классификацию погрешностей средств измерений по их применению.
- а) Абсолютные и относительные.
- б) Основные и дополнительные.
- в) Механические и физические.
- 4 Назовите виды подтверждения работоспособности средств измерений
- а) Государственная поверка и ведомственная калибровка.
- б) Государственная поверка путем сравнения результатов измерения с эталоном.
- в) Ведомственная проверка путем проверки результатов измерений с эталоном.
- 5 Дать классификацию средств измерений по их метрологическому назначению точности.
- а) Рабочие средства измерений и эталоны.
- б) Средства измерений 1,2 и 3-го класса
- в) Эталоны и образцы физических величин.
- 6 Дать классификацию метрологических свойств средств измерений
- а) Свойства, определяющие область применения и свойства, определяющие правильность результатов измерений.
- б) Диапазон измерений, цена шкалы средства измерения.
- в) Свойства, влияющие на погрешность измерений и собственная погрешность средства измерения.
- 7 Что понимается под категорией стандарта
- а) Статус стандарта в зависимости от сферы его действия.
- б) Принадлежность стандарта к той или иной отрасли.
- в) Сфера действия стандарта.
- 8 Что понимается под «видом стандарта»
- а) Характеристика стандарта, определяющаяся в зависимости от его содержания.
- б) Принадлежность стандарта к той или иной отрасли.
- в) Сфера действия стандарта.
- 9 Что является «производной физической величиной»
- а) Величина, значение которой вычисляется через данные других измерений.
- б) Величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы.
- в) Величина, условно принятая в качестве неизменной в этой системе величин.
- 10 Какие основные цели проведения добровольной сертификации
- а) Обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг на мировом рынке.
- б) Обеспечение конкурентоспособности продукции (услуги) предприятия.
- в) Обеспечение безопасности продукции и товаров.
- 11 Кто является первой стороной при проведении сертификации
- а) Орган исполнительной власти в области сертификации.
- б) Изготовители продукции или исполнители услуг.
- в) Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
- 12 Кто принимает решение о признании иностранных сертификатов соответствия
- а) Президент РФ.
- б) Правительство РФ
- в) Национальный орган РФ по сертификации.
- 13 Что понимается под интервальной оценкой результатов измерений
- а) Состоит в нахождении разности между вычисленным и истинным значением измеряемой величины.
- б) Состоит в нахождении доверительного интервала.
- в) Состоит в нахождении разности между максимальным и минимальным значением измерений.
- 14 Дать классификацию измерений по выражению результата измерений
- а) Физические и математические.

- б) Абсолютные и относительные.
  - в) Единичные и размерные.
- 15 Что понимается под «точностью измерений»
- а) Характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю значения погрешности результатов измерений.
  - б) Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях.
  - в) Степень близости измеренного значения к истинному или принятому опорному значению.
- 16 Что понимается под «мерой величины»
- а) Физическая величина фиксированного размера.
  - б) Средство измерения, предназначенное для воспроизведения и или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров.
  - в) Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.
- 17 Дать классификацию погрешностей измерений по способу выражения.
- а) Метрические и физические.
  - б) Абсолютные, относительные.
  - в) Аналитические и приближенные.
- 18 Дать определение «вторичный эталон».
- а) Эталон, получающий размер единицы измерения путем сличения с первичным.
  - б) Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения.
  - в) Эталон, предназначенный для хранения и передачи рабочих единиц измерения.
- 19 Дать определение «первичный эталон».
- а) Эталон, предназначенный для хранения и или передачи единицы измерения рабочим средствам измерения.
  - б) Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения.
  - в) Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью.

### **Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Зачет выставляется по итогам прохождения теста промежуточного контроля знаний и набранного семестрового рейтинга. Зачет выставляется в случае, если итоговый рейтинг студента составляет не менее 50 баллов

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Укажите средства поверки технических устройств

- компьютерная техника
- эталоны
- измерительные установки
- измерительные системы

Дайте характеристику динамическим измерениям

- значение измеряемого показателя рассчитывается в зависимости от веса гирь, которые постепенно устанавливают на весы
- первоначальное значение физической величины определяется сравнительным методом с значением исследуемой величины
- изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения
- мероприятия осуществляется в специально оборудованных передвижных лабораториях

Дайте качественное определение калибровке

- совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
- общий пакет нормативной документации, которая используется для обеспечения измерительного единства в соответствии с установленными требованиями
- все выполняемые операции, используемые для подтверждения соответствия измерительных средств согласно требованиям метрологии
- совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

На шкале вольтметра значение класса точности 2,5 заключено в кружок. Минимальное значение шкалы: 0,00 В; максимальное значение шкалы: 20,00 В. Результат измерения: 16,00 В. Абсолютная погрешность равна (В)

Разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины ...

Нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и утвержденный признанным органом - ...

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=314>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.