

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

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«31» 03

2021г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ООП 4 года (4 года 9 месяцев)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Строительство и управление недвижимостью

Выпускающая кафедра Строительство и управление недвижимостью

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Мекеров Б.А.

Черкесск, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 3  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....   | 3  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....   | 3  |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 5  |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....                      | 7  |
| 4.2.2. Лекционный курс .....  | 9  |
| 4.2.3. Лабораторный практикум .....   | 10 |
| 4.2.4. Практические занятия.....  | 10 |
| 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....   | 11 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... | 12 |
| 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям.....                        | 12 |
| 5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям...                        | 14 |
| 5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям ...                       | 14 |
| 5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....                                   | 15 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 17 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                    | 18 |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....  | 18 |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....                          | 19 |
| 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....                              | 19 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 20 |
| 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....                           | 20 |
| 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....                           | 20 |
| 8.3. Требования к специализированному оборудованию .....  | 20 |
| 9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....   | 21 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств .....  | 22 |
| Вопросы для коллоквиумов, собеседования .....   | 28 |
| Приложение 2. Аннотация дисциплины .....  | 43 |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основной целью* освоения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» является формирование у обучающихся необходимого объема знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества с использованием отечественного и зарубежного опыта, и теоретических знаний.

*Задачи курса:*

- основные метрологические правила, требования и нормы, государственные и нормативные документы по стандартизации и контролю качества;
- теоретические основы выбора и применения различных средств и методов измерения исследуемых параметров в строительстве;
- методики расчета погрешности прямых и косвенных измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

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

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

| № п/п | Предшествующие дисциплины                       | Последующие дисциплины                                 |
|-------|---|--|
| 1     | Строительные машины и оборудование              | Организация, планирование и управление в строительстве |
| 2     | Строительные материалы                          | Исполнительская практика                               |
| 3     | Контроль и управление качеством в строительстве |  |
| 4     | Технологическая практика                        |  |

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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

| <b>№ п/п</b> | <b>Номер/ индекс компетенции</b> | <b>Наименование компетенции (или ее части)</b>  | <b>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</b>  |
|--------------|----------------------------------|---|--|
| 1            | 2                                | 3   | 4  |
| 1.           | ОПК-7                            | Способность использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | ОПК 7.1 Обладать знаниями и умениями в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве  |
|              |                                  |   | ОПК 7.2 Уметь вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики |
|              |                                  |   | ОПК 7.3 Владеть методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений   |
| 3.           | ПК-17                            | Владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения  | ПК 17.1 Уметь использовать универсальные и специализированные средства измерений   |
|              |                                  |   | ПК 17.2 Владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения  |
|              |                                  |   | ПК 17.3 Владеть методами осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины                       |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

###### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                                       | Всего часов            | Семестры     |              |
|--|------------------------|--------------|--------------|
|  |                        | № 7<br>часов |              |
| 1  | 2                      | 3            |              |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>              | <b>56</b>              | <b>56</b>    |              |
| В том числе:   |                        |              |              |
| Лекции (Л)   | 28                     | 28           |              |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)                  | 28                     | 28           |              |
| В том числе, практическая подготовка                     | -                      | -            |              |
| Лабораторные работы (ЛР)                                 | -                      | -            |              |
| В том числе, практическая подготовка                     | -                      | -            |              |
| <b>Внеаудиторная контактная работа</b>                   | <b>2</b>               | <b>2</b>     |              |
| В том числе индивидуальные и групповые консультации      | 2                      | 2            |              |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b> | <b>50</b>              | <b>50</b>    |              |
| Работа с книжными источниками                            | 4                      | 4            |              |
| Работа с электронными источниками                        | 10                     | 10           |              |
| Подготовка к практическим занятиям                       | 14                     | 14           |              |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                        | 14                     | 14           |              |
| Доклад   | 2                      | 2            |              |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                     | 6                      | 8            |              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                          | Экзамен (Э)            | <b>Э(36)</b> | <b>Э(36)</b> |
|  | Прием экз., час.       | 0,5          | 0,5          |
|  | Консультация, час.     | 2            | 2            |
|  | СРО, час.              | 33,5         | 33,5         |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                         | <b>часов</b>           | <b>144</b>   | <b>144</b>   |
|  | <b>зачетных единиц</b> | <b>4</b>     | <b>4</b>     |

### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                       | Всего часов            | Семестры      |
|--|------------------------|---------------|
|  |                        | № 7           |
|  |                        | часов         |
| 1  | 2                      | 3             |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>              | <b>12</b>              | <b>12</b>     |
| В том числе:   |                        |               |
| Лекции (Л)   | 4                      | 4             |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)                  | 4                      | 4             |
| В том числе, практическая подготовка                     | -                      | -             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                 | 4                      | 4             |
| В том числе, практическая подготовка                     | -                      | -             |
| <b>Внеаудиторная контактная работа</b>                   | <b>1,5</b>             | <b>1,5</b>    |
| В том числе индивидуальные и групповые консультации      | 1,5                    | 1,5           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b> | <b>122</b>             | <b>122</b>    |
| Работа с книжными источниками                            | 20                     | 20            |
| Работа с электронными источниками                        | 24                     | 24            |
| Подготовка к практическим занятиям                       | 16                     | 16            |
| Контрольная работа                                       | 34                     | 34            |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                     | 28                     | 28            |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                          | Экзамен (Э)            | <b>Э(8,5)</b> |
|  | Прием экз., час.       | 0,5           |
|  | Консультация, час.     | -             |
|  | СРО, час.              | 8             |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                         | <b>часов</b>           | <b>144</b>    |
|  | <b>зачетных единиц</b> | <b>4</b>      |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п/п | № семестра | Наименование раздела (темы) дисциплины   | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |         |           |           |            | Формы текущей и промежуточной аттестации |
|-------|------------|--|---|---------|-----------|-----------|------------|--|
|       |            |  | Л   | ЛР (ПП) | ПЗ (ПП)   | СРО       | все го     |  |
| 1     | 2          | 3  | 4   | 5       | 6         | 7         | 8          | 9  |
| 1.    | 7          | <b>Раздел 1. Основы метрологии в строительстве</b>                                       | <b>16</b>   |         | <b>16</b> | <b>30</b> | <b>62</b>  | Коллоквиум, текущий тестовый контроль    |
| 2.    |            | 1.1 Основные термины и понятия метрологии  | 4   |         | 4         | 6         | 14         | Опрос, РГР                               |
| 3.    |            | 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений                         | 6   |         | 6         | 6         | 18         | РГР, текущий тестовый контроль           |
| 4.    |            | 1.3 Методы обработки результатов измерений   | 6   |         | 6         | 18        | 30         |  |
| 5.    |            | <b>Раздел 2. Основы стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве</b> | <b>12</b>   |         | <b>12</b> | <b>20</b> | <b>44</b>  | Текущий тестовый контроль                |
| 6.    |            | 2.1 Стандартизация   | 4   |         | 4         | 8         | 16         | Опрос, текущий тестовый контроль         |
| 7.    |            | 2.2 Сертификация   | 4   |         | 4         | 6         | 14         |  |
| 8.    |            | 2.3 Контроль качества  | 4   |         | 4         | 6         | 14         | Доклад, презентации                      |
| 9.    | 7          | Внеаудиторная контактная работа  |   |         |           |           | 2          | Индивидуальные и групповые консультации  |
| 10.   | 7          | Промежуточная аттестация   |   |         |           |           | <b>36</b>  | <b>Экзамен</b>                           |
| 11.   |            | <b>ИТОГО:</b>  | <b>28</b>   |         | <b>28</b> | <b>50</b> | <b>144</b> |  |

### Заочная форма обучения

| № п/п | № семестра | Наименование раздела (темы) дисциплины   | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |          |          |            |            | Формы текущей и промежуточной аттестации               |
|-------|------------|--|---|----------|----------|------------|------------|--|
|       |            |  | Л   | ЛР (ПП)  | ПЗ (ПП)  | СРО        | все го     |  |
| 1     | 2          | 3  | 4   | 5        | 6        | 7          | 8          | 9  |
| 1.    | 7          | <b>Раздел 1. Основы метрологии в строительстве</b>                                       | 2   | 4        | 2        | 62         | 70         | Текущий тестовый контроль, контрольная работа          |
| 2.    |            | 1.1 Основные термины и понятия метрологии  | 1   |          | -        | 10         | 11         | Опрос<br>Контрольная работа, текущий тестовый контроль |
| 3.    |            | 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений                         | 1   |          | -        | 16         | 17         |  |
| 4.    |            | 1.3 Методы обработки результатов измерений   | -   | 4        | 2        | 36         | 42         |  |
| 5.    |            | <b>Раздел 2. Основы стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве</b> | 2   |          | 2        | 60         | 64         | Текущий тестовый контроль                              |
| 6.    |            | 2.1 Стандартизация   | 1   |          | 1        | 20         | 22         | Опрос, текущий тестовый контроль                       |
| 7.    |            | 2.2 Сертификация   | 1   |          |          | 20         | 21         |  |
| 8.    |            | 2.3 Контроль качества  |   |          | 1        | 20         | 21         |  |
| 9.    | 7          | Внеаудиторная контактная работа  |   |          |          |            | 1,5        | Индивидуальные и групповые консультации                |
| 10.   | 7          | Промежуточная аттестация   |   |          |          |            | 8,5        | Экзамен  |
| 11.   |            | <b>ИТОГО:</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>122</b> | <b>144</b> |  |



#### 4.2.2. Лекционный курс

| № п/п               | Наименование раздела (темы) дисциплины   | Наименование темы лекции   | Содержание лекции  | Всего часов |          |
|---------------------|--|--|--|-------------|----------|
|                     |  |  |  | ОФО         | ЗФО      |
| 1                   | 2  | 3  | 4  | 5           | 6        |
| <b>Семестр 7</b>    |  |  |  |             |          |
| 1                   | <b>Раздел 1. Основы метрологии в строительстве</b>                                       | 1.1 Основные термины и понятия метрологии                        | Основные понятия, связанные с объектами измерения.<br>Виды шкал и их особенности.<br>Методы измерений.<br>Классификация погрешностей измерений.<br>Способы снижения погрешностей.<br>Качество измерений.                             | 4           | 2        |
| 2                   |  | 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений | Виды средств измерений.<br>Эталоны, их классификация, перспективы развития.<br>Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.<br>Классы точности средств измерений.                                    | 6           |          |
| 3                   |  | 1.3 Методы обработки результатов измерений                       | Множественные прямые равнозначные и неравнозначные измерения.<br>Однократные измерения.<br>Косвенные измерения.  | 6           |          |
| 4                   | <b>Раздел 2. Основы стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве</b> | 2.1 Стандартизация   | Основные цели, принципы и функции стандартизации.<br>Документы по стандартизации.<br>Объекты стандартизации.<br>Методы стандартизации.<br>Основные положения государственной системы стандартизации.<br>Категории и виды стандартов. | 4           | 2        |
| 5                   |  | 2.2 Сертификация   | Цель и роль сертификации.<br>Порядок проведения сертификации продукции.<br>Участники сертификации.   | 4           |          |
| 6                   |  | 2.3 Контроль качества  | Основные принципы управления качеством.<br>Контроль качества продукции.<br>Виды контроля.<br>Выполнение измерения и контроля.<br>Выбор средств измерений и контроля.   | 4           |          |
| <b>ИТОГО часов:</b> |  |  |  | <b>28</b>   | <b>4</b> |

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

| №<br>п/п                       | Наименование<br>раздела<br>дисциплины                  | Наименование<br>лабораторной<br>работы     | Содержание лабораторной работы   | Всего часов |          |
|--------------------------------|--|--|--|-------------|----------|
|                                |  |  |  | ОФО         | ЗФО      |
| 1                              | 2  | 3  | 4  | 5           | 6        |
| <b>Семестр 7</b>               |  |  |  |             |          |
| 1.                             | <b>Раздел 1.<br/>Основы метрологии в строительстве</b> | 1.3 Методы обработки результатов измерений | Многократные прямые равноточные и неравноточные измерения.<br>Однократные измерения.<br>Косвенные измерения. | -           | 4        |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |  |  |  | -           | <b>4</b> |

#### 4.2.4. Практические занятия

| №<br>п/п         | Наименование<br>раздела<br>дисциплины                               | Наименование<br>практического<br>занятия                         | Содержание практического занятия   | Всего часов |     |
|------------------|---|--|--|-------------|-----|
|                  |   |  |  | ОФО         | ЗФО |
| 1                | 2   | 3  | 4  | 5           | 6   |
| <b>Семестр 7</b> |   |  |  |             |     |
| 1.               | <b>Раздел 1.<br/>Основы метрологии в строительстве</b>              | 1.1 Основные термины и понятия метрологии                        | Основные понятия, связанные с объектами измерения.<br>Виды шкал и их особенности.<br>Методы измерений.<br>Классификация погрешностей измерений.<br>Способы снижения погрешностей.<br>Качество измерений. | 4           | 2   |
| 2.               |   | 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений | Виды средств измерений.<br>Эталоны, их классификация, перспективы развития.<br>Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.<br>Классы точности средств измерений.        | 6           |     |
| 3.               |   | 1.3 Методы обработки результатов измерений                       | Многократные прямые равноточные и неравноточные измерения.<br>Однократные измерения.<br>Косвенные измерения.   | 6           |     |
| 4.               | <b>Раздел 2.<br/>Основы стандартизации, сертификации и контроля</b> | 2.1 Стандартизация   | Основные цели, принципы и функции стандартизации.<br>Документы по стандартизации.<br>Объекты стандартизации.<br>Методы стандартизации.<br>Основные положения государственной системы стандартизации.     | 4           | 2   |

|                                |                                 |                       |  |           |          |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|-----------|----------|
|                                | <b>качества в строительстве</b> |                       | Категории и виды стандартов.   |           |          |
| 5.                             |                                 | 2.2 Сертификация      | Цель и роль сертификации.<br>Порядок проведения сертификации продукции.<br>Участники сертификации.   | 4         |          |
| 6.                             |                                 | 2.3 Контроль качества | Основные принципы управления качеством.<br>Контроль качества продукции.<br>Виды контроля.<br>Выполнение измерения и контроля.<br>Выбор средств измерений и контроля. | 4         |          |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                 |                       |  | <b>28</b> | <b>4</b> |

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| № п/п            | Наименование раздела (темы) дисциплины                           | № п/п | Виды СРО                             | Всего часов |     |
|------------------|--|-------|--------------------------------------|-------------|-----|
|                  |  |       |                                      | ОФО         | ЗФО |
| 1                | 2  | 3     | 4                                    | 5           | 6   |
| <b>Семестр 7</b> |  |       |                                      |             |     |
| 1.               | 1.1 Основные термины и понятия метрологии                        | 1.1   | Работа с книжными источниками        | 1           | 2   |
|                  |  | 1.2   | Работа с электронными источниками    | 2           | 3   |
|                  |  | 1.3   | Подготовка к практическим занятиям   | 2           | -   |
|                  |  | 1.4   | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1           | 1   |
|                  |  | 1.5   | Расчетно-графическая работа          | -           | -   |
|                  |  | 1.6   | Контрольная работа                   | -           | 4   |
| 2.               | 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений | 2.1   | Работа с книжными источниками        | 1           | 4   |
|                  |  | 2.2   | Работа с электронными источниками    | -           | 3   |
|                  |  | 2.3   | Подготовка к практическим занятиям   | 2           | -   |
|                  |  | 2.4   | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1           | 1   |
|                  |  | 2.5   | Расчетно-графическая работа          | 2           | -   |
|                  |  | 2.6   | Контрольная работа                   | -           | 8   |
| 3.               | 1.3 Методы обработки результатов измерений                       | 3.1   | Работа с книжными источниками        | -           | 2   |
|                  |  | 3.2   | Работа с электронными источниками    | 2           | 4   |
|                  |  | 3.3   | Подготовка к практическим занятиям   | 3           | 4   |
|                  |  | 3.4   | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1           | 4   |
|                  |  | 3.5   | Расчетно-графическая работа          | 12          | -   |
|                  |  | 3.6   | Контрольная работа                   | -           | 22  |
| 4.               | 2.1 Стандартизация   | 4.1   | Работа с книжными источниками        | 1           | 2   |
|                  |  | 4.2   | Работа с электронными источниками    | 3           | 4   |
|                  |  | 4.3   | Подготовка к практическим занятиям   | 3           | 6   |
|                  |  | 4.4   | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1           | 8   |
| 5.               | 2.2 Сертификация   | 5.1   | Работа с книжными источниками        | 1           | 6   |
|                  |  | 5.2   | Работа с электронными источниками    | 2           | 6   |
|                  |  | 5.3   | Подготовка к практическим занятиям   | 2           | -   |
|                  |  | 5.4   | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1           | 8   |
| 6.               | 2.3 Контроль   | 6.1   | Работа с книжными источниками        | -           | 4   |

|                                |     |                                      |    |     |
|--------------------------------|-----|--------------------------------------|----|-----|
| качества                       | 6.2 | Работа с электронными источниками    | 1  | 4   |
|                                | 6.3 | Подготовка к практическим занятиям   | 2  | 6   |
|                                | 6.4 | Подготовка доклада                   | 2  | -   |
|                                | 6.5 | Подготовка к текущему контролю (ПТК) | 1  | 6   |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |     |                                      | 50 | 122 |

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

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

Лекция (от лат. lectio) – это систематическое, последовательное, монологическое устное изложение преподавателем (лектором) учебного материала, как правило, теоретического характера. Как одна из организационных форм обучения и один из методов обучения лекция традиционна для высшей школы, где на ее основе формируются курсы по многим предметам учебного плана.

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Особое значение лекции состоит в том, что знакомит обучающихся с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Кроме того, на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации. Все это призвано воспитывать логическое мышление обучающегося и закладывает основы научного исследования.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- Информационную (сообщение новых знаний);
- Развивающую (систематизацию и обобщение накопленных знаний);
- Воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- Стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- Координирующую с другими видами занятий

Каждой лекции отводится конкретное место в системе учебных занятий по курсу, а работа с лекционным материалом является одной из форм самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося. В зависимости от дидактических целей выделяют на несколько типов лекций, которые различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов.

Современная лекция должна отвечать целому ряду требований. Лекция должна:

- быть актуальной (тема должна соответствовать требованиям учебной программы и целям обучения);
- иметь социально-экономическую и профессиональную направленность;
- быть конструктивной (иметь тесную связь с практикой, с будущим профилем);
- быть научной (содержать новейшую информацию по рассматриваемой теме, учитывать отечественный и зарубежный опыт, соответствовать регламентирующим документам);
- развивать умение анализировать, критически относиться к тем или иным научным фактам, методам, оценивать их с различных позиций;
- стимулировать развитие творческих способностей;
- отвечать требованиям государственного стандарта

### *Логико-педагогическая структура лекции.*

Отдельные части лекции тщательно планируются и, как правило, состоят из 3 частей:

1 часть – вводная или вступление. Называется тема, формулируются цели, задачи, дается краткая характеристика проблемы, перечисляется литература, устанавливается связь с предыдущими занятиями, другими дисциплинами и практической деятельностью. Нередко тут же дается план лекции.

2 часть – основная или изложение материала лекции. Логически последовательно и конкретно разбираются факты, приводится нужная информация, анализируется сложившийся опыт, дается, где нужно, историческая справка, дается оценка сложившейся практике и научным исследованиям, раскрываются перспективы развития. В основной части последовательность изложения может быть двоякой. При использовании индуктивного метода (от частного к общему) преподаватель начинает лекцию с рассказа, наблюдения, а затем вскрывает причинно-следственную связь и приводит обучающихся к правильным выводам. При использовании дедуктивного метода (от общего к частному), сначала дается общее положение, а затем оно всесторонне обосновывается.

3 часть – заключение. Лаконично, доходчиво обобщается самое существенное, формулируются основные выводы, показывается применение изученных теоретических положений на практике, перспективы развития вопроса, даются указания к дальнейшей самостоятельной работе, методические советы, ответы на вопросы обучающихся.

Для повышения эффективности лекций важно выявить их типологию, особенности структуры, этапы подготовки и методику чтения каждого типа.

Виды лекций:

1. Вводная лекция имеет ряд особенностей. Во-первых, этот тип лекции не предполагает рассмотрение всех вопросов, касающихся данной темы. Преподаватель отбирает основные моменты, которые позволят обучающемуся лучше усвоить материал. Вторая особенность вводной лекции – проблемное раскрытие темы. Этим достигается необходимая глубина рассмотрения основных вопросов и целенаправленное внимание обучающихся при слушании лекции, формирование у них проблемного мышления. Цель вводной лекции – «ввести» в научную дисциплину, помогает понять ее предмет, методология и т.д.

2. Обзорная лекция носит характер повествования, которое сочетается с анализом и обобщениями. Главным в обзорной лекции является отбор и группировка материала с тем, чтобы подготовить обучающегося к восприятию закономерностей, освещаемых в данной лекции.

3. Задача обобщающей лекции состоит в систематизации и обобщении широкого круга знаний, полученных обучающегося ми в процессе изучения конкретной темы. В данном случае преподаватель имеет возможность ссылаться на известные обучающегося факты и события и раскрывать соответствующие закономерности. Основное требование к обобщающей лекции, как и к обзорной, – проблемность ее содержания. Проблемы, рассматриваемые в данном типе лекции, являются ее логической основой.

Выделяют и другие формы лекций: лекция-беседа («диалог с аудиторией»), лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательно-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы).

**Подготовка к лекции** мобилизует обучающегося на творческую работу, главными

в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать. Лекция – это один из видов устной речи, когда обучающийся должен воспринимать на слух излагаемый материал. Внимательно слушающий обучающийся напряженно работает – анализирует излагаемый материал, выделяет главное, обобщает с ранее полученной информацией и кратко записывает. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, когда все свежо в памяти. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

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

- не предусмотрены

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

### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **Структура практического занятия**

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем

теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающегося м должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

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

### **ПОДГОТОВКА К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ**

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающегося м необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающегося м проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

### **Структура выступления**

Выступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Выступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку



предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

**Подготовка расчётно-графической работы (РГР)** и контрольной работы проводится по отдельным учебно-методическим указаниям.

#### **Промежуточная аттестация**

По итогам 7 семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекционных и практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на вопросы по билету. По итогам экзамена выставляется оценка (в зависимости от установленного в Положении о текущей и итоговой аттестации ВУЗа).

### **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

| № п/п                            | № семестра | Виды учебной работы   | Образовательные технологии  | Всего часов |     |
|----------------------------------|------------|---|---|-------------|-----|
|                                  |            |   |   | ОФО         | ЗФО |
| 1                                | 2          | 3   | 4   | 5           | 6   |
| 1                                | 7          | Лекция «Нормирование метрологических характеристик средств измерений» | <i>Проблемная, визуализация с использованием компьютерных технологий</i>                                | 6           | -   |
| 2                                |            | Практическое занятие «Методы обработки результатов измерений»         | <i>Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения заданий, тестирование</i> | 6           | 4   |
| <b>Итого часов в 7 семестре:</b> |            |   |   | 12          | 4   |
| <b>Всего:</b>                    |            |   |   | 12          | 4   |

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Список основной литературы**

1. 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. — ISBN 978-5-4497-0330-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89446.html>
2. 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. — ISBN 978-5-7264-1794-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76899.html>
3. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебное пособие для СПО / А. И. Шарапов, В. Д. Коршиков, О. Н. Ермаков, В. Я. Губарев. — 2-е изд. — Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-88247-955-7, 978-5-4488-0758-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92832.html>
4. Фаюстов, А.А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество: учебник / А.А. Фаюстов, П.М. Гуреев, В.Н. Гришин. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0447-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98423.html>
5. Орловцева, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие/ О.А. Орловцева, А.А. Надеев, А.В. Муравьев. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7731-0660-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93266.html>

#### **Список дополнительной литературы**

1. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве: лабораторный практикум / А. Г. Дивин, В. М. Жилкин, М. Ю. Серегин, Г. В. Шишкина. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1380-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64151.html>
2. Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 93 с. — ISBN 978-5-7264-1834-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76893.html>
3. Камышова, Н. В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: учебно-методическое пособие / Н. В. Камышова. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 27 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67483.html>
4. Архипова, Н. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Д. Мочалов. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 295 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92267.html>

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

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов  | Срок действия документа                |
|-------------|--|--|
| 2021-2022   | ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021 | Подключение с 01.07.2021 до 01.07.2022 |

Перечень ресурсов сети «Интернет» в свободном доступе:

1. <http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки
2. <http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России
3. <http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки
4. Архитектурный портал <http://www.archi.ru>
5. Информационная система по строительству <http://www.know-house.ru>
6. Информационно-поисковая система строителя. <http://www.stroit.ru>
7. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство) <http://www.kodeksoft.ru>
8. Стройконсультант <http://www.stroykonsultant.ru>
9. Строительная наука <http://www.stroinauka.ru>
10. Информационно-строительный сервер <http://www.stroymat.ru>
11. Официальный сайт <https://www.graphisoft.ru/archicad>

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

| Лицензионное программное обеспечение  | Реквизиты лицензий/ договоров   |
|---|---|
| Microsoft Azure Dev Tools for Teaching<br>1. Windows 7, 8, 8.1, 10<br>2. Visual Studio 2008, 2010, 2013<br>5. Visio 2007, 2010, 2013<br>6. Project 2008, 2010, 2013<br>7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д. | Идентификатор подписчика: 1203743421<br>Срок действия: 30.06.2022<br>(продление подписки)   |
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013  | Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073<br>Лицензия бессрочная |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite   | Лицензионный сертификат<br>Серийный № JKS4-D2UT-L4CG-S5CN<br>Срок действия: с 18.10.2021 до 20.10.2022  |
| Консультант Плюс  | Договор № 272-186/С-21-01 от 30.12.2020 г.  |
| ArchiCAD 17 RUS   | Бесплатное ПО для учебных целей<br>Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014<br>Лицензионный сертификат для коммерческих целей                           |
| Autodesk AutoCAD 2014   | Бесплатное ПО для учебных целей<br>Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей  |
| MATLAB (ПП для проведения инженерных расчетов и визуального   | Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.   |

|   |  |
|---|--|
| блочного моделирования в области электроэнергетики) | <i>(Бесплатное использование старой версии)</i>  |
| Abbyy FineReader 12                                 | Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014<br>Лицензионный сертификат для коммерческих целей |
| ЭБС Академия (СПК)                                  | Лицензионный договор № 000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г<br>Срок действия: с 15.02.2019 до 15.02.2022          |
| ЭБС IPRbooks  | Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021<br>Срок действия: с 01.07.2021 до 01.07.2022                |

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

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

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

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

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

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

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

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

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

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

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

- нет

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

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

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции  |
|--------|---|
| ОПК-7  | Способность использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики |
| ПК-17  | Владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения  |

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

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

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

| Разделы (темы) дисциплины  | Формируемые компетенции (коды) |       |
|--|--------------------------------|-------|
|  | ОПК-8                          | ПК-17 |
| <b>Раздел 1. Основы метрологии в строительстве</b>                                       |                                | +     |
| 1.1 Основные термины и понятия метрологии  | +                              |       |
| 1.2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений                         | +                              | +     |
| 1.3 Методы обработки результатов измерений   | +                              | +     |
| <b>Раздел 2. Основы стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве</b> | +                              | +     |
| 2.1 Стандартизация   | +                              | +     |
| 2.2 Сертификация   | +                              | +     |
| 2.3 Контроль качества  | +                              | +     |

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

| <b>ОПК-7 - Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики</b>        |   |   |  |  |   |                                 |
|--|---|---|--|--|---|---------------------------------|
| <b>Индикаторы достижения</b>   | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>   |   |  |  | <b>Средства оценивания результатов обучения</b>           |                                 |
| <b>компетенции</b>   | <b>неудовлетв</b>   | <b>удовлетв</b>   | <b>хорошо</b>  | <b>отлично</b>   | <b>Текущий контроль</b>                                   | <b>Промежуточная аттестация</b> |
| ОПК 7.1 Обладает знаниями и умениями в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве  | Не знает и не способен раскрыть значения основных терминов и понятий в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве   | Демонстрирует частичные знания основных терминов и понятий в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве   | Демонстрирует знания основных терминов и понятий в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве  | Раскрывает полное содержание основных терминов и понятий в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве  | ОФО: Опрос<br>ЗФО: Опрос                                  |                                 |
| ОПК 7.2 Умеет вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | Не умеет вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | Умеет вести подготовку определенной документации по типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики. Допускает ошибки в оформлении документации. | Умеет вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением некоторых методов измерения, контроля и диагностики | Готов и умеет вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | ОФО:<br>Доклад, презентации<br>ЗФО:<br>контрольная работа | ОФО: Экзамен<br>ЗФО: Экзамен    |
| ОПК 7.3 Владеет методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений   | Не владеет методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений.  | Частично владеет отдельными методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений.   | Владеет основными методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений.  | Демонстрирует владение системой приемов и методов нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений.   | ОФО:<br>Тестирование<br>ЗФО:<br>Тестирование              |                                 |



| <b>ПК-17 - владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения</b>  |   |   |   |  |   |                                 |
|--|---|---|---|--|---|---------------------------------|
| <b>Индикаторы достижения</b>   | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>   |   |   |  | <b>Средства оценивания результатов обучения</b>           |                                 |
| <b>компетенции</b>   | <b>неудовлетв</b>   | <b>удовлетв</b>   | <b>хорошо</b>   | <b>отлично</b>   | <b>Текущий контроль</b>                                   | <b>Промежуточная аттестация</b> |
| ПК 17.1 Умеет использовать универсальные и специализированные средства измерений   | Не умеет и не готов использовать универсальные и специализированные средства измерений.   | Не полностью использует универсальные и специализированные средства измерений.  | Умеет использовать основные универсальные и специализированные средства измерений.  | Готов и умеет использовать возможности универсальных и специализированных средств измерений.   | ОФО: Опрос<br>ЗФО: Опрос                                  | ОФО: Экзамен<br>ЗФО: Экзамен    |
| ПК 17.2 Владеет методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения  | Не владеет методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.   | Владеет отдельными методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.   | Владеет методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.  | Демонстрирует приемы и методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.  | ОФО:<br>Доклад, презентации<br>ЗФО:<br>контрольная работа |                                 |
| ПК 17.3 Владеет методами осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины | Не владеет методами технического оснащения, размещения и обслуживания оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины. | Частично владеет отдельными методами осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины. | Владеет основными методами осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины. | Демонстрирует владение системой приемов и методов осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины. | ОФО:<br>Тестирование<br>ЗФО:<br>Тестирование              |                                 |

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

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Строительства и управления недвижимостью

##### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»**

1. Сущность метрологии, стандартизации и сертификации, три составляющие метрологии.
2. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Их роль в обеспечении качества продукции.
3. Качественные и количественные характеристики измеряемой величины. Классификация измерений.
4. Виды шкал измерений, их особенности.
5. Классификация методов измерений.
6. Понятие и условия единства измерений.
7. Классификация погрешностей измерения.
8. Формы выражения погрешностей.
9. Случайная, систематическая составляющие погрешности и грубые промахи.
10. Способы выражения точности измерений.
11. Внесение поправок в результаты измерений.
12. Критерии оценки промахов.
13. Понятие качества измерений.
14. Средства измерений, их классификация.
15. Средства измерений по конструктивному исполнению.
16. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
17. Классификация эталонов.
18. Метрологические свойства средств измерений.
19. Точность средств измерений, погрешности средств измерений.
20. Аддитивная и мультипликативная составляющие погрешности.
21. Класс точности средств измерения.
22. Многократные прямые равноточные и неравноточные измерения.
23. Методика обработки результатов однократных измерений.
24. Методика обработки результатов косвенных измерений.
25. Сущность и цели стандартизации.
26. Принципы стандартизации.
27. Объекты стандартизации. Этапы работ по стандартизации.
28. Документы по стандартизации.
29. Методы стандартизации.
30. Упорядочение в стандартизации.
31. Параметрическая и комплексная стандартизация.
32. Агрегатирование и унификация в стандартизации.
33. Национальная система стандартизации.
34. Стандарты, классификация и область применения.
35. Сущность и цели сертификации.
36. Принципы стандартизации.
37. Объекты сертификации.
38. Порядок сертификации.
39. Функции участников сертификации.

40. Принципы управления качеством.
41. Контроль качества продукции.
42. Виды контроля.
43. Разработка методик выполнения измерений.
44. Принципы выбора средств измерения.
45. Статистические методы контроля качества.

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Строительства и управления недвижимостью

## Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине:

### Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

1. Разъясните понятия метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Опишите историю развития метрологии, стандартизации и сертификации. Их роль в обеспечении качества продукции.
3. Классифицируйте измерения. Качественные и количественные характеристики измеряемой величины.
4. Приведите виды шкал измерений, их особенности.
5. Классифицируйте методы измерений.
6. Приведите понятие и условия единства измерений.
7. Классифицируйте погрешности измерений.
8. Перечислите формы выражения погрешностей.
9. Дайте определение случайной, систематической составляющим погрешности и грубым промахам.
10. Опишите способы выражения точности измерений.
11. Выделите возможные виды поправок в результаты измерений.
12. Критерии оценки промахов.
13. Дайте определение понятия качества измерений.
14. Приведите описание средств измерений, их классификация.
15. Приведите описание средств измерений по конструктивному исполнению.
16. Приведите описание средств измерений по метрологическому назначению.
17. Классифицируйте эталоны.
18. Приведите метрологические свойства средств измерений.
19. Разъясните методы определения точности средств измерений, погрешности средств измерений.
20. Приведите описание расчета аддитивной и мультипликативной составляющей погрешности.
21. Определите понятие классов точности средств измерения.
22. Опишите виды измерений: многократные прямые равноточные и неравноточные измерения.
23. Разъясните методику обработки результатов однократных измерений.
24. Разъясните методику обработки результатов косвенных измерений.

### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы,

правильно решены практические задания;

- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;

- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования

- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;

- при ответах не выделялось главное;

- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым «удовлетворительно».

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Строительства и управления недвижимостью

## Комплект тестовых заданий

по дисциплине:

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»

### Вариант 1.

1. Метрология – это:
  - а) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности;
  - б) основной достоверный способ доказательства соответствия продукции (процесса, услуги) заданным требованиям;
  - в) деятельность по официальной поверке и пломбированию приборов;
  - г) наука о многообразии средств измерения.
  
2. Разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины называется
  - а) пределом;
  - б) погрешностью;
  - в) измерением;
  - г) размерностью.
  
3. Научная метрология занимается:
  - а) вопросами практического применения результатов различных исследований;
  - б) государственным регулированием метрологической деятельности;
  - в) вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения;
  - г) приведением средств измерений к единообразию.
  
4. К деятельности законодательной метрологии относятся:
  - а) обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений;
  - б) разработка новых методов измерения;
  - в) создание метрической системы мер;
  - г) фундаментальные исследования в области метрологии.
  
5. Предметом прикладной метрологии является:
  - а) вопросы практического применения разработок метрологии;
  - б) установление обязательных требований по применению единиц физических величин, методов и средств измерений;
  - в) узаконивание требований по применению эталонов, направленных на обеспечение требуемой точности измерений.
  
6. К задачам теоретической метрологии можно отнести:
  - а) рассмотрение вопросов, нуждающихся в регламентации и контроле со стороны государства;
  - б) создание и совершенствование системы воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц;
  - в) разработка принципов, приемов и способов обработки результатов измерения;

г) упорядочение продукции, товаров и услуг в той или иной сфере деятельности.

7. Основным достоверным способом доказательства соответствия продукции заданным требованиям является:

- а) сертификация;
- б) практическая метрология;
- в) метрическая система мер;
- г) стандартизация.

8. Качеством называется:

- а) процесс удовлетворения человеческих потребностей;
- б) установленный способ осуществления деятельности;
- в) совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые требования.
- г) высокий уровень рассматриваемого объекта.

9. Положением о мерах и весах 1899 года было разработано:

- а) Д.И. Менделеевым;
- б) Петром I;
- в) М.В. Ломоносовым;
- г) А.Д. Альтшулем.

10. Что было подписано в 1875 г. представителями 17 государств (в том числе Россией)?

- а) Метрическая конвенция;
- б) Положение о мерах и весах;
- в) Положение о создании Депо образцовых мер и весов;
- г) Положение о создании метрологии.

11. Измерение – это:

- а) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;
- б) определение качественного различия измеряемых величин;
- в) формализованное отражение качественного различия измеряемых величин;
- г) определение погрешности измеряемой величины.

12. Косвенные измерения – это такие измерения, при которых:

- а) искомое значение устанавливается по результатам прямых измерений таких величин, которые связаны с искомой определенной зависимостью;
- б) искомое значение устанавливается непосредственным сравнением физической величины с ее мерой;
- в) осуществляется измерение нескольких неоднородных физических величин и определяется зависимость между ними;
- г) осуществляется измерение ряда косвенных величин, непосредственно влияющих на прямую величину.

13. Измерение, при котором используются прямое измерение одной (иногда нескольких) основной величины и физическая константа, называется:

- а) относительным;
- б) абсолютным;
- в) совокупным;

г) прямым.

14. Основное уравнение измерения имеет вид:

- а)  $Q = X [Q]$  ;
- б)  $XQ = [Q]$  ;
- в)  $Q = [Q]$  ;
- г)  $Q = 2QX$ ,

где  $Q$  – значение физической величины;  $X$  – числовое значение измеряемой величины в принятой единице;  $[Q]$  – выбранная для измерения единица.

15. Значение измеряемой величины в баллах можно получить при использовании:

- а) шкалы наименований;
- б) шкалы интервалов;
- в) шкалы порядка;
- г) шкалы отношений.

16. Тип шкал, основанный на приписывании качественным свойствам объектов чисел, играющих роль имен, называется:

- а) шкалой отношений;
- б) шкалой наименований;
- в) шкала порядка;
- г) абсолютной шкалой.

17. Примером шкалы интервалов может служить:

- а) шкала Цельсия;
- б) шкала идентификации цвета (атлас цветов);
- в) шкала Мооса для оценки твердости минералов;
- г) шкала летоисчисления.

18. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы, это:

- а) единство измерений;
- б) достоверность измерений;
- в) точность измерений;
- г) определенность измерений.

19. По конструктивному исполнению средства измерений подразделяются на:

- а) измерительные приборы;
- б) эталоны;
- в) образцы;
- г) меры.

20. Примером многозначной меры, воспроизводящей физическую величину разных размеров, может являться:

- а) гиря массой 1 кг;
- б) набор гирь;
- в) масштабная линейка;
- г) образец для определения твердости материала.



## Вариант 2

1. Измерительная установка – это:
  - а) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенных в разных точках исследуемого пространства;
  - б) средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне;
  - в) средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;
  - г) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенных в одном месте.
  
2. К признакам эталона можно отнести:
  - а) неизменность;
  - б) порог чувствительности;
  - в) сходимость;
  - г) устойчивость.
  
3. Порог чувствительности средства измерений – это:
  - а) разность между истинным и измеренным значением физической величины;
  - б) наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала;
  - в) близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью;
  - г) минимально заметное изменение выходного сигнала.
  
4. Качество измерений определяется:
  - а) сходимостью измерений;
  - б) воспроизводимостью измерений;
  - в) диапазоном измерений;
  - г) точностью измерений.
  
5. Неравноточные измерения – это:
  - а) измерения одной и той же физической величины, выполненные с различной точностью, разными приборами, в различных условиях;
  - б) измерения разных физических величин, выполненные с различной точностью, разными приборами, в различных условиях;
  - в) измерения одной и той же физической величины, выполненные с одинаковой точностью, одинаковыми приборами, в сходных условиях;
  - г) измерения одной и той же физической величины, выполненные с одинаковой точностью, разными приборами, в различных условиях.
  
6. Для производственных процессов более характерны:
  - а) многократные прямые равноточные измерения;
  - б) многократные прямые неравноточные измерения;
  - в) однократные прямые измерения;
  - г) однократные косвенные измерения.

7. Чтобы избежать промахов при однократных измерениях:
- а) выполняется одно измерение, которое принимается за истинный результат;
  - б) выполняются 2-3 измерения, и за результат принимается среднее значение;
  - в) выполняется большое множество измерений и за результат принимается среднее значение.
8. В качестве оценки абсолютной погрешности косвенных измерений принимается:
- а) полуразность максимального и минимального значений функции;
  - б) полусумма максимального и минимального значений функции;
  - в) разность максимального и минимального значений функции;
  - г) сумма максимального и минимального значений функции.
9. Одновременные измерения двух или нескольких разноименных величин называются:
- а) совместными;
  - б) статистическими;
  - в) периодическими.
10. При совокупных измерениях одновременно измеряют:
- а) несколько одноименных величин;
  - б) несколько разноименных величин;
  - в) одноименные и разноименные величины.
11. Для повышения точности косвенных измерений нужно стремиться:
- а) повысить класс точности средства измерения;
  - б) уменьшить количество отдельных аргументов;
  - в) снизить погрешности отдельных аргументов;
  - г) понизить класс точности средства измерения.
12. При каких измерениях искомые величины находят методом наименьших квадратов?
- а) при многократных прямых равноточных измерениях;
  - б) однократных прямых измерениях;
  - в) совместных измерениях;
  - г) совокупных измерениях.
13. Функция упорядочения стандартизации направлена:
- а) на преодоление многообразия объектов;
  - б) на ограничение расходования ресурсов;
  - в) на повышение качества продукции;
  - г) на узаконивание требований к объектам стандартизации.
14. Этапы работ по стандартизации:
- а) отбор объектов стандартизации;
  - б) моделирование объектов стандартизации;
  - в) стандартизация;
  - г) заключение.
15. Деятельность, заключающаяся в отборе таких объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве:
- а) селекция;

- б) симплификация;
- в) систематизация;
- г) типизация.

16. Деятельность, заключающаяся в отборе таких объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве:

- а) селекция;
- б) симплификация;
- в) систематизация;
- г) типизация.

17. Параметрическая стандартизация:

- а) заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров;
- б) заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности;
- в) заключается в создании типовых (образцовых) объектов – конструкций, технологических правил, форм документации;
- г) заключается в научно обоснованном последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации.

18. Деятельность по рациональному сокращению числа типов изделий одинакового функционального назначения называется:

- а) упорядочением;
- б) унификацией;
- в) исключением;
- г) симплификацией.

19. Метод создания приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости называется:

- а) агрегатированием;
- б) типизацией;
- в) упорядочением;
- г) унификацией.

20. Метод стандартизации, заключающийся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, называется:

- а) методом опережающей стандартизации;
- б) методом комплексной стандартизации;
- в) методом будущей стандартизации.

### **Вариант 3.**

1. Сертификация – это:

- а) способ доказательства соответствия объекта заданным требованиям;
- б) способ установления номенклатуры, методов нормирования, оценки и контроля показателей точности результатов измерений и характеристик средств измерений;
- в) достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области;
- г) деятельность, направленная на развитие международных экономических и

торговых связей и содействующая взаимопониманию в международном метрологическом сотрудничестве.

2. Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции в соответствии с установленной процедурой по установленным правилам, называется:

- а) экспериментом;
- б) калибровкой;
- в) испытанием;
- г) поверкой.

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

- а) сертификат;
- б) целевая программа;
- в) закон;
- г) стандарт.

4. Характеристики товара, которые проверяются при сертификации, выбираются с учетом следующих критериев:

- а) отбираемые характеристики должны позволить идентифицировать продукцию;
- б) отбираемые характеристики должны полностью подтвердить нормы безопасности и экологичности, установленные в нормативных документах на эту продукцию;
- в) отбираемые характеристики должны полностью подтвердить нормы по расчету стоимости, установленные в нормативных документах на эту продукцию;
- г) отбираемые характеристики должны позволить провести сертификацию продукции.

5. Кто отбирает образцы для испытаний при проведении сертификации?

- а) Изготовитель;
- б) потребитель;
- в) национальный орган по стандартизации;
- г) испытательная лаборатория.

6. Срок действия сертификата соответствия:

- а) не более трех месяцев;
- б) не более трех лет;
- в) не более пяти лет;
- г) не более четырех лет.

7. Главный документ, на основании которого орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата соответствия, называется:

- а) лицензией;
- б) заключением эксперта;
- в) методикой оценки;
- г) протоколом оценки.

8. В случаях нарушения соответствия продукции установленным требованиям и правил применения знака соответствия:

- а) проводятся периодические проверки;
- б) проводятся внеплановые проверки;
- в) назначаются корректирующие мероприятия;
- г) изготавливается новая продукция;

9. В случаях поступления информации о претензии к качеству продукции:

- а) проводятся периодические проверки;
- б) проводятся внеплановые проверки;
- в) изготавливается новая продукция;
- г) проводится повторная сертификация.

10. Этап заявки на сертификацию включает:

- а) выбор органа по сертификации;
- б) подачу заявки;
- в) инспекционный контроль;
- г) решение по сертификации.

11. Что из перечисленного относится к принципам управления качеством?

- а) Поставщики должны быть партнерами;
- б) обязательная разработка сертификата на предприятии;
- в) изготавливается новая инновационная продукция;
- г) должна создаваться система информации о качестве продукции.

12. ...— это процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения нахождения параметров объекта в заданных пределах:

- а) измерительный контроль;
- б) инспекционный контроль;
- в) контроль качества;
- г) контроль конкурентоспособности продукции.

13. Гарантом доверия заявителя органу по сертификации и испытательной лаборатории является:

- а) сертификат;
- б) аккредитация;
- в) показатели предприятия;
- г) наличие приборов и оборудования.

14. По характеру воздействия контроль делится на:

- а) субъективный;
- б) активный;
- в) объективный;
- г) пассивный.

15. В непрерывной проверке соответствия контролируемых параметров заключается:

- а) летучий контроль;
- б) периодический контроль;
- в) непрерывный контроль;
- г) своевременный контроль.

16. Инспекционный контроль может быть:

- а) летучим;

- б) ведомственным;
- в) цеховым;
- г) международным.

17. В проверке готовых изделий и наиболее ответственных узлов заключается цель:

- а) операционного контроля;
- б) поверочного контроля;
- в) приемочного контроля;
- г) входного контроля.

18. Формирование качества изделия при производстве на предприятии начинается с:

- а) операционного контроля;
- б) поверочного контроля;
- в) приемочного контроля;
- г) входного контроля.

19. При выборе средств измерения необходимо учитывать:

- а) цену деления шкалы;
- б) год выпуска;
- в) пределы измерения;
- г) срок эксплуатации.

20. Известны следующие методы контроля качества продукции:

- а) гистограмма;
- б) аппроксимация;
- в) поверка;
- г) расслаивание.

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если на все 20 вопросов был дан правильный ответ (100%);

- оценка «хорошо», если допущено не более двух ошибок (правильные ответы – до 90% включительно);

- оценка «удовлетворительно», если допущено не более пяти ошибок (правильные ответы – до 75%);

- оценка «неудовлетворительно», если допущено более пяти ошибок (правильных ответов – менее 75% от общего количества).

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Строительства и управления недвижимостью

## Темы докладов

по дисциплине:

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»

1. Качественная характеристика измеряемых величин
2. Количественная характеристика измеряемых величин
3. Измерительные шкалы
4. Способы получения измерительной информации
5. Системы физических величин и единиц. Международная система единиц (система СИ)
6. Классификация погрешностей. Погрешность и неопределенность.
7. Систематические погрешности и их классификация
8. Случайные погрешности
9. Вероятностное описание случайных погрешностей
10. Характеристики нормального распределения
11. Оценка случайных погрешностей.
12. Доверительная вероятность и доверительный интервал
13. Грубые погрешности и методы их исключения
14. Обработка результатов прямых многократных измерений
15. Единство измерений. Эталоны единиц физических величин
16. Эталоны единиц физических величин
17. Поверочные схемы
18. Средства измерений
19. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование
20. Классы точности средств измерений
21. Надежность средств измерений
22. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы
23. Методы и формы стандартизации
24. Нормативные документы по стандартизации в РФ
25. Международная стандартизация
26. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации
27. Органы сертификации
28. Аккредитация испытательных лабораторий
29. Основы квалиметрии
30. Объективные методы определения показателей качества
31. Эвристические методы определения показателей качества
32. Экспертный метод оценки качества продукции

## Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- тема соответствует содержанию доклада;
- широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме;
- правильное оформление ссылок на используемую литературу;

- основные понятия проблемы изложены достаточно полно и глубоко;
- отмечена грамотность и культура изложения;
- соблюдены требования к оформлению и объему доклада;
- материал систематизирован и структурирован;
- сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу;
- сделаны и аргументированы основные выводы;
- отчетливо видна самостоятельность суждений;
- *оценка «не зачтено»:*
- содержание не соответствует теме;
- литературные источники выбраны не по теме, не актуальны;
- нет ссылок на использованные источники информации;
- тема не раскрыта;
- в изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок;
- требования к оформлению и объему материала не соблюдены;
- структура доклада не соответствует требованиям методических указаний;
- не проведен анализ материалов реферата
- нет выводов.



## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

*Для оценивания доклада используются следующие критерии оценивания:*

| Не зачтено  | Зачтено   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание не соответствует теме.</li> <li>- Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны.</li> <li>- Нет ссылок на использованные источники информации</li> <li>- Тема не раскрыта</li> <li>- В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок.</li> <li>Требования к оформлению и объему материала не соблюдены</li> <li>- Структура доклада не соответствует требованиям</li> <li>- Не проведен анализ материалов реферата</li> <li>- Нет выводов.</li> <li>- В тексте присутствует плагиат</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тема соответствует содержанию доклада</li> <li>- Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме</li> <li>- Правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко</li> <li>- Отмечена грамотность и культура изложения;</li> <li>- Соблюдены требования к оформлению и объему доклада</li> <li>- Материал систематизирован и структурирован;</li> <li>- Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,</li> <li>- Сделаны и аргументированы основные выводы</li> <li>- Отчетливо видна самостоятельность суждений</li> </ul> |

*Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- правильность выполнения заданий,
- аргументированность решений.

| Оценка   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| «2»<br>(неудовлетв.)   | Пороговый уровень освоения  | Углубленный уровень освоения  | Продвинутый уровень освоения   |
|  | «3»<br>(удовлетвор.)  | «4»<br>(хорошо)   | «5»<br>(отлично)   |
| Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно | Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. | Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем в строительной отрасли, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ошибки.   | правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.   |   | логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.  |
| Не умеет использовать методы и приемы метрологии, стандартизации и сертификации, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено. | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос | Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. | Умеет использовать основные положения и методы при решении профессиональных задач. Умеет объяснять и анализировать процессы в метрологии, стандартизации и сертификации. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.                       |
| Обучающийся не имеет навыков анализировать и проводить расчеты, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено   | Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала   | Обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.  | Обучающийся имеет навыки интерпретировать эмпирические данные для оценки состояния зданий и сооружений, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. |

## Приложение 2. Аннотация дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Дисциплина                             | Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества   |
| Реализуемые компетенции                | ОПК-7, ПК-17  |
| Индикаторы достижения компетенций      | <p>ОПК 7.1 Обладать знаниями и умениями в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве</p> <p>ОПК 7.2 Уметь вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики</p> <p>ОПК 7.3 Владеть методами нормирования метрологических характеристик средств измерений, обработки результатов измерений</p> <p>ПК 17.1 Уметь использовать универсальные и специализированные средства измерений</p> <p>ПК 17.2 Владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения</p> <p>ПК 17.3 Владеть методами осуществления технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования, осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины</p> |
| Трудоемкость, з.е.                     | 144/4   |
| Формы отчетности (в т.ч. по семестрам) | ОФО: Экзамен (36 ч.) в 7 семестре<br>ЗФО: Экзамен (8,5 ч.) в 7 семестре   |