

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
гидромелиорации  
доцент М. А. Бандурин  
26 апреля 2021 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

**Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве  
и водопользовании**

**Направление подготовки**

**20.03.02 Природообустройство и водопользование**  
*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность**

**«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»**  
*наименование направленности подготовки*

**Уровень высшего образования  
бакалавриат**

**Форма обучения  
очная**

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:

доцент, к.т.н.

 Е. Ф. Чебанова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительства и эксплуатации ВХО от 19.04.2021 г., протокол № 19.

Заведующий кафедрой  
д.с/х.н., доцент

 Владимиров С. А.

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 26.04.2021 № 8.

Председатель  
методической комиссии  
д.т.н., доцент

 М.А. Бандурин

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к.с.-х.н., профессор

 С.А. Владимиров

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» является формирование комплекса научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации.

### **Задачи дисциплины**

- инженерно-экологическая экспертиза и мониторинг влияния на окружающую среду;
- участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
- мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования; составление технической документации; контроль качества работ;
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате изучения дисциплины освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-3 - Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно - коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования

В результате изучения дисциплины «Автоматизация водохозяйственных систем» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

**Профессиональный стандарт 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем»:**

ОТФ «Организация работ по эксплуатации мелиоративных систем» (В/6)

ТФ: Организация ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами (В/01.6)

ТФ: Контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах (В/02.6)

ТФ: Организация мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем (В/03.6)

Профессиональный стандарт **13.005 «Специалист по агромелиорации»:**  
ОТФ: Организация комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения (В/6)

ТФ: Оценка мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий (В/03.6)

ТФ: Выбор технологий (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. (В/02.6)

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

### **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)**

| Виды учебной работы   | Объем, часов |         |
|---|--------------|---------|
|   | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b><br>в том числе:<br>— аудиторная по видам учебных занятий | 59           | -       |
| — лекции  | 20           | -       |
| — практические  | 36           | -       |
| - лабораторные  | -            | -       |
| — внеаудиторная   | -            | -       |
| — зачет   | -            | -       |
| — экзамен   | 3            | -       |
| — защита курсовых работ (проектов)  |              |         |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>в том числе:<br>— курсовая работа (проект)       | 49           | -       |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 13           | -       |
| <b>Итого по дисциплине</b>  | 108          | -       |
| в том числе в форме практической подготовки                                       |              | -       |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в IV семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные<br>вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                             |  |                             |  |                               |
|--------------|--|-------------------------|---------|--|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------------|
|              |  |                         |         | Лекц<br>ии   | в том<br>числе в<br>форме<br>практической<br>подгот<br>овки | Практи<br>ческие<br>занятия | в том<br>числе<br>в форм<br>е практи<br>ческой<br>подго<br>товки | Лабора<br>торные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>практической<br>подгот<br>овки* | Самостоя<br>тельная<br>работа |
| 1            | Метрология как наука об измерениях. Количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.  | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                           |  |                             |  | 6                             |
| 2            | Закономерности формирования результата измерения   | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                           |  |                             |  | 6                             |
| 3            | Алгоритмы обработки многократных и однократных измерений   | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                           |  |                             |  | 6                             |
| 4            | Основные понятия, связанные со средствами измерений.   | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                           |  |                             |  | 6                             |
| 5            | Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                           |  |                             |  | 6                             |
| 6            | Квалиметрия  | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 2                           |  |                             |  | 4                             |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные<br>вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                      |   |                      |  |                        |
|--------------|--|-------------------------|---------|--|---|----------------------|---|----------------------|--|------------------------|
|              |  |                         |         | Лекции   | в том числе в форме практических подготовки | Практические занятия | в том числе в форме практических подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практических подготовки* | Самостоятельная работа |
| 7            | Правовые и организационные основы стандартизации.  | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 2                    |   |                      |  | 4                      |
| 8            | Научные и методические основы стандартизации   | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                    |   |                      |  | 4                      |
| 9            | Правовые и организационные основы сертификации. Экологическая сертификация.                    | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                    |   |                      |  | 3                      |
| 10           | Стандарты в сфере управления качеством, охраны природы, природообустройства и водопользования. | ОПК-3                   | IV      | 2  |   | 4                    |   |                      |  | 4                      |
|              | Курсовая работа(проект)  |                         |         |  |   |                      |   |                      |  | *                      |
| Итого        |  |                         |         | 20   | -   | 36                   | -   | -                    | -  | 49                     |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания для практических занятий и лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Н.В. Островский, В.Т. Островский, В.Д. Гунько, Ж.В. Кизюн – Краснодар: КубГАУ, 2011 – 45 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра*   | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| ОПК-3 - Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно - коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования |   |
| 2   | Информационные технологии.  |
| 2,4   | Изыскательская практика.  |
| 5   | Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства.  |
| 8   | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                               |   |                  |                   | Оценочное средство |
|---|--|---|------------------|-------------------|--------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) |                    |
|   |  |   |                  |                   |                    |

|   |
|---|
| ОПК-3 – Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно - коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования |
|---|

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                               |   |                  |                   | Оценочное средство |
|---|--|---|------------------|-------------------|--------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) |                    |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
| ИД опк-3.1 - Решает профессиональные задачи с помощью информационно-коммуникационных технологий. | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач | Тестовые задания, индивидуальные задания, рефераты, экзамены. |
|--|--|--|--|--|---|

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Для текущего контроля по компетенции «ОПК-3 – Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно - коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования».

#### **Тесты (примеры)**

**№1 (Балл 1)**

Физическая система, процесс, явление и т.д., которые характеризуются одной или несколькими измерениями физическими величинами - это .... измерения

- 1  фактор
- 2  цель
- 3  объект
- 4  задача

#### №2 (1)

Среднее значение величины из ряда неравноточных измерений определённое с учётом весов отдельных измерений - ...

- 1  среднее откорректированное
- 2  среднее стехиометрическое
- 3  среднеарифметическое взвешенное
- 4  суммарное среднее

#### №3 (1)

При выборе универсальных средств измерений для контроля изделий не следует рассматривать ...

- 1  диапазон измерений
- 2  конструктивное исполнение средства измерения
- 3  погрешность средств измерения
- 4  цену деления

#### №4 (1)

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России) не выполняет функции ...

- 1  участия в деятельности международных организаций по вопросам единства измерений
- 2  руководства деятельности государственной метрологической службы
- 3  руководства предприятиями по производству средств измерений
- 4  осуществления государственного метрологического контроля и надзора

#### №5 (1)

Государственным эталоном метра является ....

- 1  расстояние, проходимое светом в вакууме за  $1/299792458$  с
- 2  платиноиридевый бруск
- 3  длина волны излучения криптона 86
- 4  часть длины Парижского меридиана

#### №6 (1)

Метрологической аттестации подвергаются средства измерений

- 1  рабочие средства измерений низкой точности
- 2  рабочие средства измерений, изготовленные серийно

- 3  высокоточные рабочие средства измерений  
4  единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту)

#### №7 (1)

Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ, называется...

- 1  метрологическое издание  
2  меры и измерители  
3  методические инструкции  
4  методы измерений

#### №8 (1)

Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины

- 1  математическими исследованиями  
2  с помощью специальных технических средств  
3  опытным путем  
4  экспертным методом

#### №9 (1)

Работы связанные с устранением отдельных неисправностей средств измерений путем замены элементов, не требующие сложного диагностического и технологического оборудования относят к...

- 1  текущему ремонту  
2  капитальному ремонту  
3  среднему ремонту  
4  ежемесячному техническому обслуживанию

#### №10 (1)

Силе тока 0,1 А соответствуют следующие значения:

- 1  0,001 мА  
2  1дА  
3  1 мА  
4  0,01 мА  
5  100 мА

#### №11 (1)

Ампервольтметр класса точности 0,006/0,004 со шкалой от -50 А до +50 А показывает 20 А. Перед допускаемой относительной погрешности прибора равен...

- 1  0,12%  
2  0,04%

- 3 0,06%
- 4 0,10%

#### №12 (1)

Поправка на показание весов, систематическая погрешность которых составляет +1,0 г равна:

- 1 + 1,0 г
- 2 0,0 г
- 3 - 1,0 г
- 4 ± 1,0 г

#### №13 (1)

Руководство Государственной метрологической службой осуществляется...

- 1 президентом
- 2 Ростехрегулированием (Госстандартом)
- 3 ведомственными организациями
- 4 метрологическими службами государственных органов управления РФ.

#### №14 (1)

Физическая система, процесс, явление и т.д., которые характеризуются одной или несколькими измеряемыми физическими величинами - это ... измерения

- 1 фактор
- 2 объект
- 3 задача
- 4 цель

#### №15 (1)

Характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них, - это ...

- 1 условное обозначение
- 2 название свойства
- 3 кодировка объекта
- 4 физическая величина

#### №16 (1)

Составляющая погрешности средства измерения, принимаемая постоянной или закономерно изменяющейся, - ... погрешность

- 1 систематическая
- 2 случайная
- 3 относительная
- 4 частная

### №17 (1)

Среднее значение величины из ряда неравноточных измерений, определенное с учетом весов отдельных измерений, - ...

- 1  среднеарифметическое взвешенное
- 2  суммарное среднее
- 3  среднее стехиометрическое
- 4  среднее откорректированное

### №18 (1)

При выборе универсальных средств измерений для контроля изделий не следует рассматривать ...

- 1  диапазон измерений
- 2  цену деления
- 3  погрешность средств измерения
- 4  конструктивное исполнение средства измерения

### №19 (1)

Метрологической аттестации подвергаются средства измерений ...

- 1  рабочие средства измерений, изготовленные серийно
- 2  высокоточные рабочие средства измерений
- 3  единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту)
- 4  рабочие средства измерений низкой точности

### №20 (1)

Государственным эталоном метра является ...

- 1  расстояние, проходимое светом в вакууме за  $1/299792458$  с
- 2  часть длины Парижского меридиана
- 3  платиноиридиевый бруск
- 4  длина волны излучения криптона 86

### №21 (1)

При выборе универсальных средств измерений для контроля изделий не следует рассматривать ...

- 1  диапазон измерений
- 2  цену деления
- 3  погрешность средств измерения
- 4  конструктивное исполнение средства измерения

### №22 (1)

Среднее значение величины из ряда неравноточных измерений, определенное с учетом весов отдельных измерений, - ...

- 1  среднеарифметическое взвешенное

- суммарное среднее
- среднее стехиометрическое
- среднее откорректированное

#### №23 (1)

Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на ...

- Конституции Российской Федерации
- международных договорах
- постановления правительства
- других федеральных законах

#### №24 (1)

Осуществление государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению являются задачей

- государственных региональных центров метрологии
- государственных научных метрологических институтов
- федеральных органов исполнительной власти
- метрологических служб юридических лиц

#### №25 (1)

Научной основой обеспечения единства измерений является...

- систематизация
- метрология
- теоретическая база стандартизации
- стандартизованные методики выполнения измерений

#### №26 (1)

Утверждение, называемое основным постулатом метрологии, гласит...

- погрешность измерений имеет предел
- истинное значение измеряемой величины находится экспериментально
- каждый метод измерений имеет свою погрешность
- отсчет при измерении является случайным числом

#### №27 (1)

Заполните пропуск Эталоны четвертого разряда передают размеры единиц величин рабочим средствам измерений \_\_\_\_\_ точности.

- высший
- высокой
- низкой
- средней

#### №28 (1)

Сертификация средств измерений:

- 1  рекомендательная
- 2  добровольно- принудительная
- 3  обязательная
- 4  добровольная

#### №29 (1)

Общее руководство государственной метрологической службой осуществляется:

- 1  Торгово- промышленная палата
- 2  Министерство торговли РФ
- 3  Госстандарт РФ
- 4  Госкомстат РФ

#### №30 (1)

К государственному метрологическому контролю относится:

- 1  поверка эталонов
- 2  сертификация средств измерений
- 3  лицензирование на право ремонта средств измерений
- 4  все перечисленное

#### №31 (1)

Государственное предприятие готовиться к поверке средств измерений своей метрологической лаборатории. Процедуру поверки следует организовать в соответствии с поверочной схемой:

- 1  локальной
- 2  государственной
- 3  международной
- 4  любой из перечисленных

#### №32 (1)

Метрологическая деятельность промышленных предприятий:

- 1  законодательная
- 2  прикладная
- 3  научная
- 4  исполнительная

#### №33 (1)

Международная система единиц разработана:

- 1  ИСО
- 2  МОЗМ
- 3  МОМВ
- 4  Госкомстаратом

## №34 (1)

Сертификат МОЗМ удостоверяет соответствие средств измерения:

- международному стандарту
- рекомендации МОЗМ
- эталону
- ГОСТ РФ

### Темы рефератов

1. Исторические предпосылки возникновения стандартизации, сертификации и метрологии.
2. Организации, действующие в области стандартизации, сертификации и метрологии.
3. Система государственного контроля и надзора за соблюдением законодательства в области стандартизации, сертификации и метрологии.
4. Понятие о метрологии как науке.
5. Предмет, цели, задачи метрологии.
6. Основные категории и понятия метрологии.
7. Организация метрологической службы.
8. Организации законодательной метрологии.
9. Понятие о средствах измерения.
10. Метрологические свойства средств измерения.
11. Понятие эталона.
12. Понятие о поверочной схеме.
13. Первичные и вторичные эталоны.
14. Проверка и калибровка средств измерений.
15. Погрешности измерений.
16. Основные понятия стандартизации.
17. Предмет, цели, задачи стандартизации.
18. Закон «О техническом регулировании».
19. Правила, рекомендации и нормы.
20. Стандарты.

21. Технические условия.
22. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
23. Органы и службы стандартизации в РФ.
24. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов и технических регламентов.
25. Информационное обеспечение работ по стандартизации.
26. Основные этапы разработки стандартов.
27. Система внедрения стандартов на предприятии.
28. Процедура утверждения и изменения стандартов.
29. Понятие сертификации.
30. Предмет, цели, задачи сертификации.
31. Схемы сертификации.
32. Системы сертификации.
33. Обязательная и добровольная сертификация.
34. Способы информирования о соответствии.
35. Лицензирование.
36. Об утверждении Правил по стандартизации
37. Порядок проведения государственного контроля и надзора.

### **Индивидуальные задания**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольной работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств .

Один из вариантов контрольной (самостоятельной) работ

**Пример:** Найти условно истинное значение диаметра вала при десятикратном измерении. Определить имеют ли место промахи при доверительной вероятности  $P=0,95$ ; критерий Романовского  $\beta_T = 2,29$

| Номер измерения | Результат измерения<br>$x_i$ | Отклонения от среднего | $(x_i - \bar{x})^2$ |
|-----------------|------------------------------|------------------------|---------------------|
|                 |                              |                        |                     |

|                |              |             |               |
|----------------|--------------|-------------|---------------|
| 1              | 19.98        | -0.14       | 0.0196        |
| 2              | 20.02        | -0.1        | 0.01          |
| 3              | 20.04        | -0.08       | 0.0064        |
| 4              | 20.1         | -0.02       | 0.0004        |
| 5              | 20.12        | 0           | 0             |
| 6              | 20.12        | 0           | 0             |
| 7              | 20.14        | 0.02        | 0.0004        |
| 8              | 20.16        | 0.04        | 0.0016        |
| 9              | 20.4         | 0.28        | 0.0784        |
| 10             | 20.12        | 0           | 0             |
| <i>Сумм</i>    | <i>201.2</i> | <i>0.00</i> | <i>0.1168</i> |
| <i>Среднее</i> | <i>20.12</i> |             |               |

1. Определяем отклонения от среднего
2. Определяем приближенное значение среднего квадратического отклонения

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\tilde{D}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0.1168}{9}} = 0,114$$

3 Проверяем по критерию Романовского результат №9 имеющий наибольшее отклонение от среднего, находим

$$\left| \frac{x_i - \bar{x}}{\tilde{\sigma}} \right| = \beta = \left| \frac{20.40 - 20.12}{0,114} \right| = 2,46$$

$\beta_T = 2,29$   $\beta > \beta_T$ , следовательно результат №9 считается промахом и отбрасывается.

По итогам выполненной работы выставляются оценки.

### **Заключительный контроль**

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Оценочные средства по компетенции «ОПК-3 – Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно - коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования».

*Вопросы к экзамену:*

### **Метрология**

1. Определение метрологии как науки. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации.

2. Основные понятия: измерение, свойство, величина, физическая величина.

3. Виды измерений. Шкалы измерений.

4. Размер, значение, единица физической величины. Система единиц физических величин.

5. Эталоны единиц физических величин. Назначение эталонов.

Требования к эталонам.

6. Эталоны. Виды эталонов. Воспроизводимость эталонов.

7. Измерение. Средство измерения. Методы измерений.

8. Измерение, точность измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения. Проверка средств измерений.

9. Измерение. Классификация погрешностей измерений.

10. Систематические погрешности измерений. Способы их обнаружения и устранения.

11. Метрологические характеристики средств измерений.

Нормированные и действительные характеристики средств измерений.

12. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Законодательная база.

13. Обеспечение единства измерений. Виды метрологического контроля и метрологического надзора, сферы их распространения.

14. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль за средствами измерений. Утверждение типа средств измерений и лицензирование.

15. Обеспечение единства измерений. Государственный надзор. Проверка средств измерений, виды поверок.

16. Метрология. Случайные погрешности измерений, причины их возникновения. Математический аппарат учета случайных погрешностей.

17. Случайные погрешности измерений. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Ряды распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

18. Случайные погрешности измерений. Функции распределения непрерывных и дискретных случайных величин.

19. Случайные погрешности измерений. Функция нормального распределения случайной величины, свойства, график функции.

20. Случайные погрешности измерений. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, как характеристики погрешности измерений. Коэффициент вариации.

21. Метрология. Случайные погрешности измерений. Нормальное распределение случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

22. Случайные погрешности измерений. Применение функции Лапласа для вычисления вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.

23. Погрешности измерений. Обработка результатов при малом числе измерений. Критерий обнаружения грубых погрешностей.

24. Основные понятия теории корреляции: функциональные и статистические зависимости между переменными величинами; групповое среднее; корреляционная зависимость; коэффициенты регрессии; коэффициент корреляции и его свойства.

## **Стандартизация**

- 1 Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации.
- 2 Законодательная база стандартизации. Стандарты, их назначение.
- 3 Стандарты. Категории и виды стандартов.
- 4 Государственные и отраслевые системы стандартов.
- 5 Единая система конструкторской документации.
- 6 Международная стандартизация. Международные организации по стандартизации.
- 7 Международная стандартизация. Стандарты серии ISO 9000.
- 8 Международная стандартизация. Стандарты серии ISO 14000.

## **Сертификация**

- 1 Цели сертификации. Объекты сертификации.
- 2 Участники сертификации. Подтверждение соответствия.
- 3 Основные компоненты сертификации.
- 4 Система сертификации.
5. Законодательная база сертификации. Нормативно-методическая база сертификации.
- 6 Основные положения закона "О техническом регулировании" №184 ФЗ от 27 декабря 2002 г.
- 7 Технические регламенты.
- 8 Декларирование соответствия.
- 9 Обязательная сертификация. Условия включения продукции в перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации.
10. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
- 11 Общность и отличие задач сертификации в законодательно регулируемой области для стран ЕС и РФ.
- 12 Добровольная сертификация. Условия проведения добровольной сертификации. Назначение добровольной сертификации.

13. Добровольная сертификация. Законодательная база. Цели добровольной сертификации.

14. Добровольная сертификация персонала. Требования к профессиональной компетентности. Аттестация специалистов.

15. Система сертификации. Основные термины и определения.

16. Система сертификации. Нормативные документы в системе сертификации, их соответствие стандартам ИСО и МЭК.

17. Испытательные лаборатории. Требования к испытательным лабораториям, их роль в системе сертификации.

18. Вопросы доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Локальный нормативный акт университета ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся»  
<https://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/23.pdf>

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не

выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом**

| Показатель   | Градация   | Баллы       |
|--|--|-------------|
| Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта                             | соответствует полностью<br>есть несоответствия (отступления)<br>в основном не соответствует                | 2<br>1<br>0 |
| Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания | структурировано, обеспечивает<br>структурировано, не обеспечивает<br>не структурировано, не обеспечивает   | 2<br>1<br>0 |
| Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории                | рассказ без обращения к тексту<br>рассказ с обращением тексту<br>чтение с листа                            | 2<br>1<br>0 |
| Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах      | доступно без уточняющих вопросов<br>доступно с уточняющими вопросами<br>недоступно с уточняющими вопросами | 2<br>1<br>0 |
| Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования               | целесообразна<br>целесообразность сомнительна<br>не целесообразна  | 2<br>1<br>0 |
| Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)                              | соблюден (не превышен)<br>превышение без замечания<br>превышение с замечанием                              | 2<br>1<br>0 |
| Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада                 | все ответы чёткие, полные<br>некоторые ответы нечёткие<br>все ответы нечёткие/неполные                     | 2<br>1<br>0 |

|  |   |             |
|--|---|-------------|
| Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе             | владеет свободно<br>иногда был неточен, ошибался<br>не владеет                                      | 2<br>1<br>0 |
| Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы | ответил на все вопросы<br>ответил на большую часть вопросов<br>не ответил на большую часть вопросов | 2<br>1<br>0 |

### **Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:**

Оценка «**отлично**» – 15-18 баллов.

Оценка «**хорошо**» – 13-14 баллов.

Оценка «**удовлетворительно**» – 9-12 баллов.

Оценка «**неудовлетворительно**» – 0-8 баллов.

### **Тестовые задания**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка

«отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему

принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Камышова, Н. В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учебно-методическое пособие / Н. В. Камышова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 27 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67483.html>
2. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72129.html>
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова ; под редакцией Е. И. Шевченко. —

Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63696.html>

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения : лабораторный практикум / В. Е. Гордиенко, Е. Г. Гордиенко, В. А. Норин [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-9227-0654-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74337.html>

3. Методические указания для практических занятий и лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Краснодар: КубГАУ, 2011 – 45 с. Н.В. Островский, В.Т. Островский, В.Д. Гунько, Ж.В. Кизюн.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf)

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень ЭБС

| № | Наименование ресурса | Тематика                                    | Начало действия и срок действия договора   | Наименование организации и номер договора  |
|---|----------------------|---|--|--|
| 1 | Znanius.com          | Универсальная                               | 17.07.2019<br>16.07.2020<br><br>17.07.2020<br>16.01.2021<br><br>17.01.21<br>16.07.21<br><br>17.07.21<br>16.01.22 | Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19<br><br>Договор 4517 ЭБС от 03.07.20<br><br>Договор 4943 ЭБС от 23.12.20<br><br>Договор 5291 ЭБС от 02.07.21 |
| 2 | Издательство «Лань»  | Ветеринария<br>Сельск. хоз-во<br>Технология | 13.01.2020   | ООО «Изд-во Лань»<br>Контракт №940 от 12.12.19   |

|   |         |  |   |  |
|---|---------|--|---|--|
|   |         | хранения и<br>переработки<br>пищевых<br>продуктов  | 12.01.2021<br><br>13.01.21<br><br>12.01.22  | Контракт № 814 от 23.12.20 (с<br>2021 года отд. контракты на<br>ветеринарию и технологию<br>перераб.)<br>Контракт № 512 от 23.12.20.   |
| 3 | IPRbook | Универсальная  | 12.11.2019-<br>11.05.2020<br><br>12.05.2020<br>11.11.2020<br><br>12.11.2020<br>11.05.2021<br><br>12.05.2021<br>11.10.2021 | ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>Лицензионный<br>договор№5891/19 от 12.11.19<br><br>ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>Лицензионный<br>договор№6707/20 от 06.05.20<br><br>ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>Лицензионный<br>договор№7239/20 от 27.10.20<br><br>ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>Лицензионный<br>договор№7937/21П от<br>12.05.21 |
| 4 | Юрайт   | Раздел<br>«Легендарные<br>книги»<br>Гуманитарные,<br>естественные<br>науки,<br>биологические,<br>технические,<br>сельское<br>хозяйство | 08.10.2019<br><br>08.10.2020 ,<br>продлен на год<br>до 08.10.2021   | От 08.10.2019 №4239<br>Безвозмездный, с правом<br>ежегодного продления<br>Раздел «Легендарные книги»   |

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Выполнение реферата является одной из форм контроля в высшем учебном заведении.

Структура реферата:

Титульный лист.

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

2. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

6. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература.

Этапы работы над рефератом.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;

2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;

3. Устное сообщение по теме реферата.

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Методические указания для практических занятий по метрологии для бакалавров направления «Природообустройство и водопользование» Н.В. Островский, В.Т. Островский, Л.Б. Зотова и др., К., КубГАУ 2015.–38с [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf).

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование  | Тестирование             |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Систематестирования INDIGO                          | Тестирование             |

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Электронно-библиотечные системы                                  |   |                 |   |
|--|---|-----------------|---|
| 1.   | Издательство «Лань»                     | Интернет доступ | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |
| 2.   | IPRbook                                 | Интернет доступ | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 3.   | Znanium.com                             | Интернет доступ | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |
| 4.   | Образовательный портал КубГАУ           | Интернет доступ | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>         |
| Профессиональные базы данных и информационные справочные системы |   |                 |   |
| 5.   | Консультант Плюс                        | Интернет доступ | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| 6.   | Гарант                                  | Интернет доступ | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>           |
| 7.   | Научная электронная библиотека eLibrary | Интернет доступ | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>     |

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1     | 2  | 3  | 4  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» | <p>Помещение №6 ГД, посадочных мест — 192; площадь — 158,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.сплит-система — 1 шт.;специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>                   | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |
| 2 | «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» | <p>Помещение №16 ГД, посадочных мест - 30; площадь - 65,6 кв.м; Лаборатория "Строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов) (кафедры строительства и эксплуатации ВХО).</p> <p>лабораторное оборудование (лоток гидравлический — 1 шт.; ионометр ЭВ-74 — 1 шт.; микровертушка ГМЦМ-01 — 1 шт.;термограф М-16АН — 1 шт.; стенд тематический — 1 шт.)</p>                                     | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |
| 3 | «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» | <p>Помещение №8а ГД, площадь — 4,3кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования . Оборудование включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лаборатория ПЛАВ-1</li> <li>- Вертужка ГР-99</li> <li>- Вертужка ГР-99</li> <li>- Вертужка ГР-99</li> <li>- Прибор КУПРИНА</li> <li>- Рейка мерная</li> <li>- Расходомер электронный 4РНМ-50-1</li> </ul> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Эхолот 400 FFDF</li> <li>- Устройство Рейнальда</li> <li>- Фасонина ХПВХ</li> <li>- Испаритель ЛД-60112</li> <li>- Прибор рн-метр</li> <li>- Влагомер зондовый ВИМС</li> <li>- Влагомер</li> <li><b>CONDTROLHYDRO-Tec</b></li> <li>- Лазерный дальномер</li> <li>ADARobot 40</li> </ul>   |  |
| 4 | «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» | <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>Windows, Office,</p> <p>специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |