

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета 3Ф

Е.П. Лукьянченко

"\_\_\_" 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Дисциплины                | <b>Б1.О.25 Метрология, стандартизация и сертификация</b>   |
| Направление(я)            | <b>21.03.02 Землеустройство и кадастры</b>   |
| Направленность (и)        | <b>Землеустройство</b>   |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>  |
| Форма обучения            | <b>заочная</b>   |
| Факультет                 | <b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>   |
| Кафедра                   | <b>Мелиорации земель</b>   |
| Учебный план              | <b>2025_21.03.02zem_zplxplx<br/>21.03.02 Землеустройство и кадастры</b>  |
| ФГОС ВО (3++) направления | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 978)</b> |

Общая трудоемкость **108 / 3 ЗЕТ**

Разработчик (и): **канд. техн. наук, проф., Коржов В.И.**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Мелиорации земель**

Заведующий кафедрой **Ольгаренко В.И.**

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 25.04.2025 протокол № 10

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

**3 ЗЕТ**

Общая трудоемкость

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе:            |     |
| аудиторные занятия      | 10  |
| самостоятельная работа  | 98  |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | <b>3</b> |     | Итого |
|-------------------|----------|-----|-------|
|                   | УП       | РП  |       |
| Лекции            | 4        | 4   | 4     |
| Практические      | 6        | 6   | 6     |
| Итого ауд.        | 10       | 10  | 10    |
| Контактная работа | 10       | 10  | 10    |
| Сам. работа       | 98       | 98  | 98    |
| Итого             | 108      | 108 | 108   |

Виды контроля на курсах:

|                    |   |         |
|--------------------|---|---------|
| Зачет              | 3 | семестр |
| Контрольная работа | 3 | семестр |

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 2.1 | Целью изучения дисциплины является изучение всех компетенций, предусмотренных учебным планом в области метрологии, стандартизации и сертификации |
|-----|--|

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|   |   |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.О  |
| <b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |   |
| 3.1.1   | Введение в информационные технологии  |
| 3.1.2   | Инженерная графика  |
| 3.1.3   | Почвоведение  |
| 3.1.4   | Учебная ознакомительная практика по почвоведению  |
| 3.1.5   | Физика  |
| <b>3.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |   |
| 3.2.1   | Кадастровое деление территории  |
| 3.2.2   | Материаловедение  |
| 3.2.3   | Основы автоматизации геодезических работ в землеустройстве  |
| 3.2.4   | Основы природопользования   |
| 3.2.5   | Электротехника и электроника  |
| 3.2.6   | Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах   |
| 3.2.7   | Картография   |
| 3.2.8   | Отвод земель под инженерные коммуникации  |
| 3.2.9   | Право (земельное)   |
| 3.2.10  | Земельно-кадастровые геодезические работы   |
| 3.2.11  | Организация и планирование кадастровых работ  |
| 3.2.12  | Производственная проектная практика   |
| 3.2.13  | Производственная технологическая практика   |
| 3.2.14  | Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика по фотограмметрии и дистанционному зондированию территории |
| 3.2.15  | Учебная технологическая практика по геодезическим работам в землеустройстве и кадастрах   |
| 3.2.16  | Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории  |
| 3.2.17  | Земельный надзор  |
| 3.2.18  | Основы научных исследований в землеустройстве и кадастрах   |
| 3.2.19  | Управление земельными ресурсами   |
| 3.2.20  | Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах   |
| 3.2.21  | Автоматизированные системы проектирования в кадастре недвижимости   |
| 3.2.22  | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |
| 3.2.23  | Прогнозирование рынка недвижимости  |
| 3.2.24  | Производственная практика - научно-исследовательская работа   |
| 3.2.25  | Автоматизированные системы проектирования в кадастре недвижимости   |
| 3.2.26  | Управление земельным фондом муниципальных образований   |

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания**

ОПК-1.2 : Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах

ОПК-1.3 : Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опыта с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений

**ОПК-4 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств**

|   |
|---|
| ОПК-4.2 : Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки в их работе |
| ОПК-4.3 : Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании в землеустройстве и кадастре                                    |
| ОПК-4.4 : Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств   |
| ОПК-4.5 : Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов              |
| ОПК-4.7 : Демонстрирует знания основных определений и понятий в сфере профессиональной деятельности   |
| <b>ОПК-6 : Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ</b>                      |
| ОПК-6.1 : Демонстрирует знания методов и способов решения задач профессиональной деятельности на основе использования современных эффективных и безопасных средств и технологий                         |
| ОПК-6.2 : Знает принципы принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности, выбора эффективных методов и технологий выполнения землеустроительных и кадастровых работ                       |
| ОПК-6.4 : Демонстрирует умение применять принципы принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности   |
| ОПК-6.5 : Решает стандартные задачи профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии   |

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы   | Литература  | Интеракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--|---|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Метрология, сертификация и стандартизация как основа качества продукции, работ, услуг</b>   |                |       |  |   |           |            |
| 1.1         | Сущность метрологии, стандартизации и сертификации. Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации. Схема взаимодействия метрологии, стандартизации и сертификации. Основные показатели качества в землеустройстве и кадастровой деятельности. Организация метрологии, стандартизации и сертификации в РФ. Международное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации. /Лек/ | 3              | 0.5   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4      | 0         |            |
| 1.2         | Особенности применения метрологии, стандартизации и сертификации в землеустройстве. Особенности природно-хозяйственных систем как объектов метрологии, стандартизации и сертификации. Структура и функции службы метрологии предприятия. /Пр/  | 3              | 0.5   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0         |            |

|     |  |   |     |  |  |   |  |
|-----|--|---|-----|--|--|---|--|
| 1.3 | Изучение теоретического материала. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в землеустройстве и кадастровой деятельности. Место метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности бакалавра-инженера. Особенности применения метрологии, стандартизации и сертификации в землеустройстве и кадастровой деятельности. Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные показатели качества в землеустройстве и кадастровой деятельности. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.<br>/Ср/ | 3 | 14  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2. Основы метрологии. Физические величины и единицы их измерений</b>   |   |     |  |  |   |  |
| 2.1 | Основы метрологии. Физические величины и единицы их измерения. Задачи метрологии в землеустройстве и кадастровой деятельности. Объекты изучения метрологии. Физические величины и единицы их измерения.<br>/Лек/   | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 2.2 | Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Основные положения и требования Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Понятия и определения, используемые в Законе. Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Государственный метрологический надзор. Метрологическая экспертиза.<br>/Пр/  | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 2.3 | Изучение теоретического материала. Система единиц СИ. Размерность физических величин. Кратные и дольные единицы ФВ. Несистемные единицы физических величин. Связь между системными и несистемными единицами. Правила применения единиц физических величин. Шкалы. Кратные и дольные единицы ФВ. Правила применения единиц физических величин.<br>/Ср/  | 3 | 12  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Основы технических измерений</b>  |   |     |  |  |   |  |

|     |  |   |     |  |  |   |  |
|-----|--|---|-----|--|--|---|--|
| 3.1 | Основы технических измерений. Измерение и его основные операции. Принципы измерений. Методы измерений. Методики измерений. Виды измерений. Режимы измерений на объектах землеустройства и кадастровой деятельности. Основные этапы проведения измерений.<br>/Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 3.2 | Физические свойства и величины. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин. Перевод несистемных единиц в системные. Перевод системных единиц в несистемные. Перевод из одной шкалы в другую.<br>/Пр/  | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 3.3 | Изучение теоретического материала.<br>Режимы измерений на объектах землеустройства и кадастра.<br>/Ср/   | 3 | 14  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Погрешности измерений</b>   |   |     |  |  |   |  |
| 4.1 | Погрешности измерений. Понятие погрешности. Источники возникновения погрешности. Закономерности проявления погрешностей. Способы математического выражения погрешностей. Классификация погрешностей. Суммирование погрешностей. Оценка точности результатов измерений, содержащих погрешности. Доверительные грани-цы погрешностей измерений. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности. Выявление и исключение грубых по-грешностей. Правила округлений результатов измерений.<br>/Лек/ | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 4.2 | Обработка результатов измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерений. Исключение систематических погрешностей. Исключение грубых погрешностей. Обработка результатов однократных, многократных и косвенных измерений.<br>/Пр/   | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |

|     |  |   |     |  |  |   |  |
|-----|--|---|-----|--|--|---|--|
| 4.3 | Изучение теоретического материала. Правила округлений результатов измерений. Обработка результатов, содержащих случайные погрешности. Решение задач по определению погрешности измерений.<br>/Ср/  | 3 | 12  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 5. Средства измерений</b>  |   |     |  |  |   |  |
| 5.1 | Средства измерений и задачи метрологии. Виды средств измерений. Общая классификация средств измерений. Классификация средств измерений, используемых в землеустройстве и кадастровой деятельности. Погрешности средств измерений. Принцип запрета измерений на начальных участках шкал.<br>Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. /Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 5.2 | Выбор средств для проведения измерений по их классу точности. Решение задач, связанных с выбором измерительного средства по его классу точности и оценкой его возможностей для проведения измерений на объектах землеустройства и кадастра.<br>/Пр/  | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 5.3 | Определение абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности. Принципы выбора средств для проведения измерений. Выбор средств по их метрологическим характеристикам. Проверка и калибровка средств измерений. Утверждение типа средства измерений. Требования Закона РФ к средствам измерений. Классификация средств измерений, используемых в землеустройстве и кадастровой деятельности. Проверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Решение задач по определению абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности. /Ср/ | 3 | 14  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 6. Основы обеспечения единства измерений</b>   |   |     |  |  |   |  |

|     |  |   |     |  |  |   |  |
|-----|--|---|-----|--|--|---|--|
| 6.1 | Суть обеспечения единства измерений. Разделы деятельности метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные основы обеспечения единства измерений. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений. Технические основы обеспечения единства измерений. /Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 6.2 | Изучение влияния метрологических характеристик измерительных средств на их выбор для проведения измерений на объектах землеустройства и кадастра: диапазона измерений, предела измерений, цены деления шкалы, чувствительности, порога чувствительности, вариации, приведенной относительной погрешности. Мероприятия по обеспечению единства измерений. /Пр/  | 3 | 1   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 6.3 | Метрологическая экспертиза. Государственный метрологический надзор. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Основные требования к обеспечению единства измерений. Требования к измерениям, проводимым на объектах землеустройства и кадастровой деятельности. Разделы деятельности метрологии. Требования к измерениям, проводимым на объектах землеустройства и кадастровой деятельности. /Ср/   | 3 | 14  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 7. Основы стандартизации и сертификации</b>  |   |     |  |  |   |  |
| 7.1 | Понятие технического регулирования. Технические регламенты. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Органы по стандартизации. Принципы построения стандартов. Виды стандартов. Правила пользования стандартами, комплексами стандартов и нормативной документацией при инженерных расчётах. Сущность сертификации. Цели сертификации. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Документы по сертификации. Знаки соответствия. /Лек/ | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |

|     |   |   |     |  |  |   |    |
|-----|---|---|-----|--|--|---|----|
| 7.2 | Государственное регулирование в области стандартизации и сертификации. Основные положения и требования Закона «О техническом регулировании в РФ». Структура технического регламента. Порядок разработки, изменения и отмены технического регламента. Основные технические регламенты и стандарты, применяемые в землеустройстве и кадастре. Отраслевые стандарты. Правила обозначений международных стандартов в РФ. Кодирование товаров и услуг по Общероссийскому классификатору продукции (ОКП).<br>/Пр/   | 3 | 0.5 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |    |
| 7.3 | Комплексная стандартизация и оптимизация требований стандартов. Методы стандартизации. Основы взаимозаменяемости. Системы предпочтительных чисел. Международное сотрудничество в области стандартизации. Международная организация по стандартизации ИСО. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Системы сертификации. Способы доказательства соответствия. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Документы по сертификации. Разработка сертификата соответствия. Разработка декларации о соответствии. /Ср/ | 3 | 14  | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |    |
|     | <b>Раздел 8. Подготовка и сдача зачета</b>  |   |     |  |  |   |    |
| 8.1 | Подготовка и сдача зачета /Зачёт/   | 3 | 4   | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.5<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.4<br>ОПК-4.7<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | ИК |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине.

Курс 3

Форма ИК: зачёт

Итоговый контроль, включает вопросы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и проводится в форме тестирования на базе данных компьютерных тестовых программ кафедры «Мелиорации земель».

Вопросы ИК:

1. Понятие метрологии, стандартизации и сертификации
2. История развития метрологии, стандартизации и сертификации
3. Взаимодействие метрологии, стандартизации и сертификации
4. Основные показатели качества в производственной деятельности
5. Организация метрологии, стандартизации и сертификации в РФ
6. Международное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации
7. Место метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности бакалавра-инженера
8. Особенности применения метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности
9. Задачи метрологии
10. Объекты изучения метрологии
11. Физические величины и единицы их измерения
12. Система единиц СИ
13. Размерность физических величин
14. Кратные и дольные единицы ФВ
15. Несистемные единицы физических величин
16. Связь между системными и несистемными единицами
17. Правила применения единиц физических величин
18. Шкалы
19. Измерение и его основные операции
20. Принципы измерений
21. Методы измерений
22. Методики измерений
23. Виды измерений
24. Режимы проведения измерений
25. Основные этапы проведения измерений
26. Понятие погрешности
27. Источники возникновения погрешности
28. Закономерности проявления погрешностей
29. Способы математического выражения погрешностей
30. Классификация погрешностей
31. Суммирование погрешностей
32. Оценка точности результатов измерений, содержащих погрешности
33. Доверительные границы погрешностей измерений
34. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности
35. Выявление и исключение грубых погрешностей
36. Правила округлений результатов измерений
37. Средства измерений и задачи метрологии
38. Виды средств измерений
39. Общая классификация средств измерений
40. Погрешности средств измерений
41. Принцип запрета измерений на начальных участках шкал
42. Метрологические характеристики средств измерений
43. Классы точности средств измерений
44. Определение абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности
45. Принципы выбора средств, для проведения измерений
46. Выбор средств по их метрологическим характеристикам
47. Проверка и калибровка средств измерений
48. Утверждение типа средства измерений
49. Суть обеспечения единства измерений
50. Разделы деятельности метрологии
51. Государственная система обеспечения единства измерений
52. Организационные основы обеспечения единства измерений
53. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений
54. Технические основы обеспечения единства измерений. Эталоны. Проверочные схемы
55. Метрологическая экспертиза
56. Государственный метрологический надзор
57. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений
58. Основные требования к обеспечению единства измерений
59. Требования к проведению измерений
60. Понятие технического регулирования
61. Технические регламенты
62. Сущность стандартизации
63. Цели стандартизации
64. Принципы стандартизации
65. Органы по стандартизации
66. Принципы построения стандартов. Виды стандартов
67. Правила пользования стандартами, комплексами стандартов и нормативной документацией при инженерных расчётах

|     |  |
|-----|--|
| 68. | Комплексная стандартизация и оптимизация требований стандартов   |
| 69. | Методы стандартизации  |
| 70. | Основы взаимозаменяемости  |
| 71. | Системы предпочтительных чисел                                   |
| 72. | Сущность сертификации  |
| 73. | Цели сертификации  |
| 74. | Принципы подтверждения соответствия                              |
| 75. | Формы подтверждения соответствия                                 |
| 76. | Документы по сертификации  |
| 77. | Знаки соответствия   |
| 78. | Участники сертификации   |
| 79. | Системы сертификации   |
| 80. | Способы доказательства соответствия                              |
| 81. | Схемы сертификации   |
| 82. | Порядок проведения сертификации                                  |
| 83. | Аkkредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий |

## 6.2. Темы письменных работ

Тема контрольной работы: Метрология, стандартизация и сертификация

Контрольная работа оформляется в соответствии с Общими требованиями к оформлению учебной литературы, издаваемой в НИМИ. Объем её основной части должен составлять 10-15 страниц текста компьютерного набора с полуторным междустрочным интервалом формата А-4.

Основные исходные данные для выполнения расчёто-графической работы содержатся в задании, определяемым вариантом или выдаваемом преподавателем.

Обязательными разделами расчёто-графической работы являются:

Задание

Содержание.

Введение

1. Положения и требования Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

2. Положения и требования Закона РФ «О техническом регулировании в РФ».

3. Обработка результатов измерений.

Заключение.

Список использованных источников.

Во введении к контрольной работе должна быть указана цель и задачи её выполнения.

В первом разделе должна быть дана краткая характеристика одного из положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» (согласно задания по варианту).

В первом разделе должна быть дана краткая характеристика одного из положений Закона РФ «О техническом регулировании в РФ» (согласно задания по варианту).

В третьем разделе должна быть проведена математическая обработка результатов измерений, определённых заданием к КР, выявлены и исключены грубые погрешности измерений, определён доверительный интервал погрешности измерений, записан конечный результат обработки результатов многократных измерений.

В заключении КР должно быть проведено обобщение результатов проведенных работ и сделан результирующий вывод.

## 6.3. Процедура оценивания

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;

- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено»: глубоко и прочно усвоил программный материал, исчертывающие, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течение семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено»: твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течение семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено»: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено»: не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие

индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ Донской ГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

##### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения КР.

##### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранятся в бумажном/электронном виде на кафедре мелиорации земель.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|------------------------------------|---|---|
| Л1.1 | Коржов В.И.,<br>Лукьянченко Е.П.   | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавриата по направлению "Землеустройство и кадастры"                          | Новочеркасск: Лик, 2022,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427416&amp;idb=1">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427416&amp;idb=1</a> |
| Л1.2 | Коржов В.И.                        | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебник для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "ГТС") | Новочеркасск: Лик, 2022,  |
| Л1.3 | Коржов В. И.,<br>Лукьянченко Е. П. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавриата по направлению «землеустройство и кадастры»                          | Новочеркасск, 2022,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/320843">https://e.lanbook.com/book/320843</a>  |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  |
|------|---|---|--|
| Л2.1 | Крылова Г. Д.   | Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник  | Москва: Юнити-Дана, 2015,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114433">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114433</a>   |
| Л2.2 | Николаев М. И.  | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: курс   | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429090">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429090</a>                               |
| Л2.3 | Кулагин Е. П.   | Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 21.03.02 землеустройство и кадастры   | Нижний Новгород: НГСХА, 2019,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/138592">https://e.lanbook.com/book/138592</a>   |
| Л2.4 | Новочерк. инж.-<br>мелиор. ин-т<br>Донской ГАУ; сост.<br>В.И. Коржов, Ю.С.<br>Уржумова, Т.В.<br>Матвиенко | Обработка результатов прямых многократных измерений на объектах землеустройства: метод. указания к вып. расч.-<br>граф. раб. для студ. оч. формы обуч. направл.<br>"Землеустройство и кадастры" | Новочеркасск, 2023,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=428800&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=428800&amp;idb=0</a> |

##### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  |
|------|---|---|--|
| Л3.1 | Новочерк. инж.-<br>мелиор. ин-т<br>Донской ГАУ; сост.<br>В.И. Коржов, Ю.С.<br>Уржумова, Т.В.<br>Матвиенко | Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к вып. контр. раб. для студ. заоч. формы обуч. направл. "Землеустройство и кадастры" | Новочеркасск, 2023,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=428801&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=428801&amp;idb=0</a> |

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 7.2.1 | Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку  | www.ngma.su   |
| 7.2.2 | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)  | https://www.rsl.ru/   |
| 7.2.3 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»;<br>Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция» | Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2019 г. по 03.02.2020 г.). |
| 7.2.4 | Официальный сайт компании «Консультант Плюс»   | www.consultant.ru/  |

## 7.3 Перечень программного обеспечения

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 7.3.1  | CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)   | LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009   |
| 7.3.2  | Spider Project 200  | Лицензионное соглашение от 27.09.2021 с ООО "Спайдер Проджект"  |
| 7.3.3  | Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)   | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center  |
| 7.3.4  | Adobe Acrobat Reader DC   | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно). |
| 7.3.5  | Opera   |   |
| 7.3.6  | Googl Chrome  |   |
| 7.3.7  | 7-Zip   |   |
| 7.3.8  | Yandex browser  |   |
| 7.3.9  | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»  |
| 7.3.10 | MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;   | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»   |
| 7.3.11 | MS Office professional;   | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»   |
| 7.3.12 | Microsoft Teams   | Предоставляется бесплатно   |

## 7.4 Перечень информационных справочных систем

|       |  |                           |
|-------|--|---------------------------|
| 7.4.1 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | http://elibrary.ru/       |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" |                           |
| 7.4.3 | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | https://www.consultant.ru |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |      |  |
|-----|------|--|
| 8.1 | 112  | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Компьютер – 11 шт.; Датчики для проведения лабораторных работ по оценке водно-физических показателей мелиорируемых почв – 7 шт.; Специализированные стенды «Средства измерения» – 5 шт.; Специализированные стенды по технологии измерения – 3 шт.; Специализированные стенды по основам измерений – 9 шт.; Инфильтрометр – 1 шт.; Пенетрометр – 1 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.2 | 128в | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Компьютер – 11 шт.; Датчики для проведения лабораторных работ по оценке водно-физических показателей мелиорируемых почв – 7 шт.; Специализированные стенды «Средства измерения» – 5 шт.; Специализированные стенды по технологии измерения – 3 шт.; Специализированные стенды по основам измерений – 9 шт.; Инфильтрометр – 1 шт.; Пенетрометр – 1 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |

|   |     |   |
|---|-----|---|
| 8.3   | П17 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерами, объединёнными в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок- 12 шт.; Монитор ЖК – 12 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |     |   |
| 1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a>  |     |   |
| 2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Элек-трон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a>  |     |   |
| 3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.)./ Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a> |     |   |