

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.20 Метрология, стандартизация и сертификация
Направление(я)	35.03.11 Гидромелиорация
Направленность (и)	Гидротехническое строительство
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Мелиорации земель
Учебный план	2024_35.03.11gts.plz.plx 35.03.11 Гидромелиорация
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, проф., Крржов В.И.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Мелиорации земель
Заведующий кафедрой	Ольгаренко Игорь Владимирович
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5. Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10	

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 80

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	14		14	
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	3	семестр
Расчетно-графическая 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 в гидромелиорации
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Введение в информационные технологии	
3.1.2	Инженерная геодезия	
3.1.3	Инженерная графика	
3.1.4	Математика	
3.1.5	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по геодезии	
3.1.6	Физика	
3.1.7	Химия	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Водное, земельное и экологическое право	
3.2.2	Водный реестр	
3.2.3	Гидрометрия	
3.2.4	Инженерная геология	
3.2.5	Климатология и метеорология	
3.2.6	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.2.7	Почвоведение	
3.2.8	Сопротивление материалов	
3.2.9	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и геологии	
3.2.10	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по гидрометрии	
3.2.11	Экономика водного хозяйства и мелиорации	
3.2.12	Безопасность жизнедеятельности	
3.2.13	Гидравлика	
3.2.14	Гидрология и регулирование стока	
3.2.15	Инженерные конструкции	
3.2.16	Мелиоративное земледелие	
3.2.17	Мелиоративные и строительные машины	
3.2.18	Менеджмент	
3.2.19	Гидравлика сооружений	
3.2.20	Комплексное использование водных объектов	
3.2.21	Механика грунтов, основания и фундаменты	
3.2.22	Организация и технология строительных работ	
3.2.23	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика	
3.2.24	Сельскохозяйственное водоснабжение	
3.2.25	Электротехника, электроника и автоматизация	
3.2.26	Гидротехнические сооружения мелиоративных систем	
3.2.27	Мелиорация земель	
3.2.28	Основы технологии сельскохозяйственного производства	
3.2.29	Строительство, ремонт и реконструкция мелиоративных систем	
3.2.30	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.31	Мелиорация водных объектов	
3.2.32	Насосы и мелиоративные насосные станции	
3.2.33	Оценка воздействия на окружающую среду	
3.2.34	Проектирование мелиоративных систем	
3.2.35	Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)	
3.2.36	Производственная преддипломная эксплуатационная практика	

3.2.37	Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем
3.2.38	Водный реестр
4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2 : Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;	
ОПК-2.1 : Знает требования нормативных правовых актов и нормативных документов применяемых для решения стандартных задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.2 : Умеет применять в профессиональной деятельности правовые знания и методы, нормативную, распорядительную и проектную документацию	
ОПК-2.3 : Владеет навыками осуществления профессиональной деятельности на основе правовых методов, нормативной, распорядительной и проектной документации	
ОПК-5 : Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1 : Знает методы и/или методики проведения экспериментальных исследований в профессиональной сфере	
ОПК-5.2 : Умеет выполнять экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	
ПК-1 : Способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации водозаборных сооружений, управлять процессом эксплуатации и организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации водозаборных сооружений	
ПК-1.12 : Владеет навыками корректировки технической и технологической документации, необходимой для эксплуатации конструктивных элементов, оборудования, систем и водозаборных сооружений	
ПК-1.6 : Умеет диагностировать техническое состояние оборудования водозаборных сооружений (запаней, забральных балок и порогов; рыбозащитных устройств; насосных агрегатов; погружных насосов артезианских скважин) и сооружений водозабора (плотин; береговых водоприемных колодцев; русловых водозаборных узлов; береговых водозаборов; самотечных и сифонных водоводов; артезианских скважин)	
ПК-1.7 : Умеет контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем и сетей водозаборных сооружений	
ПК-2 : Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах	
ПК-2.3 : Знает организацию водораспределения на мелиоративной системе, устройства и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации	
ПК-2.4 : Умеет выполнять необходимые инженерные расчёты, оформлять отчётную техническую документацию	
ПК-2.8 : Владеет навыками организации строительного контроля за выполнением ремонтных работ, работ по реконструкции, строительству, их приемки	
ПК-4 : Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ПК-4.1 : Знает основные принципы анализа гидротехнических сооружений и мелиоративных систем, состояния компонентов окружающей среды	
ПК-4.2 : Умеет выполнять статистическую обработку результатов экспериментов	
ПК-4.3 : Владеет опытом использования научных знаний для решения конкретных задач в области гидромелиорации	
ПК-5 : Способен организовывать производство работ по строительству и реконструкции гидротехнических сооружений	
ПК-5.3 : Знает правила оформления исполнительной документации на выполняемые виды строительно-монтажных (гидротехнических) работ	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	------------	------------	-----------	------------

	Раздел 1. Метрология, сертификация и стандартизация как основа качества продукции, работ, услуг						
1.1	Метрология, стандартизация и сертификация как основа качества продукции, работ и услуг. Сущность метрологии, стандартизации и сертификации. Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации. Схема взаимодействия метрологии, стандартизации и сертификации. Основные показатели качества в природообустройстве и водопользовании. Организация метрологии, стандартизации и сертификации в РФ. Международное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в гидромелиорации. Место метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности бакалавра-инженера. Особенности применения метрологии, стандартизации и сертификации в области гидромелиорации. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
1.2	Особенности применения метрологии, стандартизации и сертификации в области природообустройства и водопользования. Особенности природно-хозяйственных систем как объектов метрологии, стандартизации и сертификации. Структура и функции службы метрологии и стандартизации предприятия. /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
1.3	Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные показатели качества в производственной деятельности. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации. Проработка учебного материала, подготовка к тестированию. /Ср/	3	10	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
	Раздел 2. Основы метрологии. Физические величины и единицы их измерений						

2.1	Основы метрологии. Физические величины и единицы их измерения. Задачи метрологии в области техносферной безопасности. Объекты изучения метрологии. Физические величины и единицы их измерения. Система единиц СИ. Размерность физических ве-личин. Кратные и дольные единицы ФВ. Несистемные единицы физических величин. Связь между системными и несистемными единицами. Правила применения единиц физических величин Шкалы. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
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 из-мерений. Государственный метрологический надзор. Метрологи-ческая экспертиза. /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
2.3	Изучение теоретического материала. Кратные и дольные единицы ФВ. Правила применения единиц физических величин. /Ср/	3	9	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
	Раздел 3. Основы технических измерений						
3.1	Основы технических измерений. Измерение и его основные операции. Принципы измерений. Методы измерений. Методики измерений. Виды измерений. Ре-жимы измерений на объектах природообустройства и водопользования. Основные этапы проведения измерений. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
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. /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
3.3	Изучение теоретического материала. Режимы измерений на объектах природообустройства и водопользования. Подготовка к тестированию. Решение задач. /Ср/	3	14	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1 ТК1

	Раздел 4. Погрешности измерений						
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 границы погрешностей измерений. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности. Выявление и исключение грубых погрешностей. Правила округлений результатов измерений. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 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 /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2 ТК1
4.3	Изучение теоретического материала. Правила округлений результатов измерений. Обработка результатов, содержащих случайные погрешности. Решение задач по определению погрешности измерений. Подготовка к тестированию, проработка теоретического и практического материала. /Ср/	3	10	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2 ТК1
	Раздел 5. Средства измерений						

5.1	Средства измерений. Средства измерений и задачи метрологии. Виды средств измерений. Общая классификация средств измерений. Классификация средств измерений, используемых в природообустройстве и водопользовании. Погрешности средств измерений. Принцип запрета измерений на начальных участках шкал. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Определение абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности. Принципы выбора средств для проведения измерений. Выбор средств по их метрологическим характеристикам. Поверка и калибровка средств измерений. Утверждение типа средства измерений. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2 ТК1
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 природообустройства и водопользования. /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2 ТК1
5.3	Изучение теоретического материала. Требования Закона РФ к средствам измерений. Классификация средств измерений, используемых в природообустройстве и водопользовании. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Решение задач по определению абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности. Решение задач. Проработка теоретического и практического материала. /Ср/	3	10	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2 ТК1
	Раздел 6. Основы обеспечения единства измерений						

6.1	Обеспечение единства измерений. 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. 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 природообустройства и водопользования. /Лек/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3 ТК1
6.2	Выбор средств для проведения измерений по их метрологическим характеристикам. Обеспечение единства измерений. Изучение влияния метрологических характеристик измерительных средств на их выбор для проведения измерений на объектах природообустройства и водопользования: диапазона измерений, предела измерений, цены деления шкалы, чувствительности, порога чувствительности, вариации, приведенной относительной погрешности. Мероприятия по обеспечению единства измерений. /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3 ТК1
6.3	Изучение теоретического материала. Разделы деятельности метрологии. Требования к измерениям, проводимым на объектах природообустройства и водопользования. Подготовка к тестированию. /Ср/	3	12	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3 ТК1
	Раздел 7. Основы стандартизации и сертификации						

7.1	Основы стандартизации и сертификации. 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	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПКЗ
7.2	Государственное регулирование в области стандартизации и сертификации. Основные положения и требования Закона «О техническом регулировании в РФ». Структура технического регламента. По-рядок 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). /Пр/	3	2	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПКЗ

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. Проработка теоретического и практического материала, подготовка к электронному тестированию. /Ср/	3	15	ПК-2.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3
-----	--	---	----	------------------------------------	---	---	-----

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г. Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

Формы ТК по дисциплине:

ТК 1 – Выполнение практических заданий и решение задач по разделам: «Метрология, сертификация и стандартизация как основа качества продукции, работ, услуг», «Основы метрологии. Физические величины и единицы их измерений», «Основы технических измерений» (от 6 до 10 баллов);

ТК 2 Выполнение практических заданий и решение задач по разделам: «Погрешности измерений», «Средства измерений», «Основы обеспечение единства измерений» (от 6 до 10 баллов);

ТК 3 - Выполнение практически заданий и решение задач по разделам: «Техническое регулирование», «Основы стандартизации и сертификации (от 6 до 10 баллов).

ТК 1. Состав изучаемых вопросов и заданий

1. Понятие метрологии, стандартизации и сертификации
2. Основы развития метрологии, стандартизации и сертификации
3. Схема взаимодействия метрологии, стандартизации и сертификации
4. 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 гидротехническом строительстве
9. Задачи метрологии в производственной деятельности
10. Объекты изучения метрологии
11. Физические величины и единицы их измерения
12. Система единиц СИ
13. Размерность физических величин

14. Кратные и дольные единицы
15. Внесистемные единицы физических величин
16. Связь между системными и внесистемными 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 измерений на мелиоративных и гидротехнических объектах
25. Основные этапы проведения измерений

ТК 2. Состав изучаемых вопросов и заданий

1. Понятие погрешности
2. Источники возникновения погрешности
3. Закономерности проявления погрешностей
4. Способы математического выражения погрешностей
5. Классификация погрешностей
6. Суммирование погрешностей
7. Оценка точности результатов измерений, содержащих погрешности
8. Доверительные границы погрешностей измерений
9. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности
10. Выявление и исключение грубых погрешностей
11. Правила округлений результатов измерений
12. Средства измерений и задачи метрологии
13. Виды средств измерений
14. Общая классификация средств измерений
15. Погрешности средств измерений
16. Принцип запрета измерений на начальных участках шкал
17. Метрологические характеристики средств измерений
18. Классы точности средств измерений
19. Определение абсолютных погрешностей средств измерений по их классам точности
20. Принципы выбора средств, для проведения измерений
21. Выбор средств по их метрологическим характеристикам
22. Поверка и калибровка средств измерений
23. Утверждение типа средства измерений
24. Суть обеспечения единства измерений
25. Разделы деятельности метрологии
26. Государственная система обеспечения единства измерений
27. Организационные основы обеспечения единства измерений
28. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений
29. Технические основы обеспечения единства измерений. Эталоны. Поверочные схемы
30. Метрологическая экспертиза
31. Государственный метрологический надзор
32. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений
33. Основные требования к обеспечению единства измерений
34. Требования к измерениям на мелиоративных и гидротехнических объектах

ТК 3. Состав изучаемых вопросов и заданий

1. Понятие технического регулирования
2. Технические регламенты
3. Сущность стандартизации
4. Цели стандартизации
5. Принципы стандартизации
6. Органы по стандартизации
7. Принципы построения стандартов. Виды стандартов
8. Правила пользования стандартами, комплексами стандартов и нормативной документацией при инженерных расчётах
9. Комплексная стандартизация и оптимизация требований стандартов
10. Методы стандартизации
11. Основы взаимозаменяемости
12. Системы предпочтительных чисел
13. Сущность сертификации
14. Цели сертификации
15. Принципы подтверждения соответствия
16. Формы подтверждения соответствия
17. Документы по сертификации
18. Знаки соответствия

19. Участники сертификации
20. Системы сертификации
21. Способы доказательства соответствия
22. Схемы сертификации
23. Порядок проведения сертификации
24. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий

Формы ПК по дисциплине:

ПК 1 - Тестирование 1 (от 9 до 15 баллов);

ПК 2 - Тестирование 2 (от 9 до 15 баллов);

ПК 3 – Выполнение РГР (от 15 до 25 баллов).

Вопросы ПК 1:

Комплекс вопросов по темам в составе тестовых программных модулей:

1. «Основы метрологии, стандартизации и сертификации»,.
2. «Единицы измерений. Шкалы»
3. «Принципы, методы, методики измерений. Обеспечение единства измерений»
4. «Погрешности измерений»
5. «Средства измерений»

...

Вопросы ПК 2:

Комплекс вопросов по темам в составе тестовых программных модулей:

1. «Техническое регулирование. Технические регламенты. Стандартизация»
2. «Подтверждение соответствия. Сертификация»

...

Вопросы итогового контроля

Итоговый контроль, включает вопросы ТК 1 – ТК 3 по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и проводится в форме тестирования по заданиям, содержащимся в составе компьютерных тестовых программных модулей, используемых при проведении ПК 1 и ПК 2.

6.2. Темы письменных работ

Тема РГР: Обработка результатов прямых многократных измерений на объектах гидромелиорации

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

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

Обязательными разделами расчётно-графической работы являются:

Задание

Содержание.

Введение

1. Теоретические основы обработки результатов измерений.
2. Методика обработки результатов многократных прямых измерений.
3. Математическая обработка результатов измерений.

Заключение

Список использованных источников.

Во введении к расчётно-графической работе должна быть указана цель и задачи её выполнения.

В первом разделе должна быть дана краткая характеристика основных понятий, связанных с погрешностями измерений и необходимостью математической обработки полученных результатов измерений.

Во втором разделе должна быть выбрана и обоснована методика обработки прямых многократных измерений и приведены особенности её применения.

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

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

6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + ПК + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

ТК+ПК от 51 до 85; А от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы),

то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти балльной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти балльной шкале

25-23	Отлично
22-19	Хорошо
18-15	Удовлетворительно
<15	Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти балльной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине) Оценка по 5-ти балльной шкале

86-100	Отлично
68-85	Хорошо
51-67	Удовлетворительно
<51	Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти балльной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом: для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, 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» (86-100 баллов):

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, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская 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 течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): 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» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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 РГР.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится 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.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. обуч. по программе подгот. бакалавриата по направлению "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2021, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=39 8754&idb=0
Л1.2	Коржов В. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавриата по направлению «природообустройство и водопользование»	Новочеркасск, 2022, https://e.lanbook.com/book/320 846
Л1.3	Коржов В. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебник для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавриата по направлению «строительство»	Новочеркасск, 2022, https://e.lanbook.com/book/320 849

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крылова Г. Д.	Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник	Москва: Юнити-Дана, 2015, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=114433
Л2.2	Коржов В.И., Уржумова Ю.С., Коржов И.В.	Метрология, сертификация и стандартизация: курс лекций для бакалавров направления "Природообустройство и водопользование" очной и заочной форм обучения	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.3	Коржов В.И., Уржумова Ю.С.	Метрология, стандартизация и сертификация: практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Гидромелиорация (уровень бакалавриат)"	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=20 2554&idb=0
Л2.4	Коржов В.И., Уржумова Ю.С., Кисиль А.А., Коржов И.В.	Метрология, стандартизации и сертификация в тестовых вопросах и решениях: практикум для студентов направления 280100 – "Природообустройство и водопользование", 270800 – "Строительство, 280700 – "Техносферная безопасность" и 120700 – "Землеустройство и кадастры"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.5	Астемиров Т. А., Минатуллаев Ш. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021, https://e.lanbook.com/book/175 373

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Усманов Р. А., Кондрашева С. Г., Лашков В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683835
Л2.7	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. В.И. Коржов, Ю.С. Уржумова, Е.А. Волкова	Метрология, сертификация и стандартизация: метод. указания к вып. контр. раб. для студ. заоч. формы обуч. направл. "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=428810&idb=0

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. В.И. Коржов, Ю.С. Уржумова, Е.А. Волкова	Обработка результатов прямых многократных измерений на объектах гидромелиорации: метод. указания к вып. расч.-граф. раб. для студ. оч. формы обуч. направл. "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=428809&idb=0

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	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehлит.ru/index.htm
7.2.4	Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	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
7.3.2	Adobe Acrobat Reader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
7.3.3	Opera	
7.3.4	Google Chrome	
7.3.5	Yandex browser	
7.3.6	7-Zip	
7.3.7	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»
7.3.8	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор № 502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.9	MS Office professional;	Сублицензионный договор № 502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.10	Visual Studio Community	Предоставляется бесплатно
7.3.11	Visual Studio Code	Предоставляется бесплатно
7.3.12	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.13	Eclipse IDE 2021-12	Eclipse Public License - v 2.0
7.3.14	Java Agent Development Framework (JADE)	GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
7.3.15	Snort 3.1.18.0	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
7.3.16	GNU Privacy Guard 2.3.4	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007

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 ACER – 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 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.; Инфилтrometer – 1 шт.; Пенетrometer – 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.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИ-МИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон.дан. - Новочеркасск, 2015.–Режим доступа: http://www.ngma.su 2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: http://www.ngma.su 3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: http://www.ngma.su		