

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 15.07.2023 16:02:07
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова


Бенин Д. М.
«30» августа 2022г.

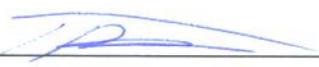

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.25 Метрология, стандартизация и сертификация»**

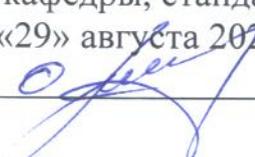
для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.11 – Гидромелиорация
Направленность: Гидромелиорация; Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 2
Семестр 3

В рабочую программу для 2022г. начала подготовки вносятся следующие изменения:

1. Добавлена новая направленность: Проектирование и строительство гидромелиоративных систем
2. Добавлена новая направленность: Техника и технологии гидромелиоративных работ

Разработчик: Голиницкий П.В. к.т.н., доцент 
«29» августа 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и на заседании кафедры, стандартизации и управления качеством протокол № 01/08/21 от «29» августа 2022 г.
Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н., проф. 

Заведующий выпускающей кафедрой
сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства
Дубенок Н. Н. д.с.-х.н., профессор 
«30» августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой
мелиоративных и строительных машин
Балабанов В.И. д.т.н., проф. 
«30» августа 2022г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова

Бенин Д. М.
«28» августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.25 Метрология, стандартизация и сертификация

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 – Гидромелиорация

Направленность: Гидромелиорация; Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Голиницкий П.В., к.т.н.

«26» августа 2021г.

Рецензент: Тойгамбаев С. К. к.т.н., доцент

«26» августа 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессиональных стандартов «Специалист по агромелиорации», «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», «Специалист по эксплуатации станций водоподготовки», «Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода», «Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений» по направлению подготовки 35.03.11 «Гидромелиорация» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 01 от «26» августа 2021г.

Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф.

«26» августа 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Смирнов А. П. к.т.н., доцент

«26» августа 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства
Дубенок Н. Н. д.с.-х.н., профессор

«26» августа 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой мелиоративных и строительных машин
Балабанов В.И. д.т.н, проф

«26» августа 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Я.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	8
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	23
6.1.1. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ	23
6.1.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЗАЧЁТ).....	25
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	29
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	30
Виды и формы отработки пропущенных занятий	31
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	31

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.О.25 Метрология, стандартизация и сертификация для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.11 «Гидромелиорация» направленности «Гидромелиорация» и «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»

Цель освоения дисциплины: Умение решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

Знание и владение нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений.

Умение применять для задач проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных объектов существующие нормативно-правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности.

Умение создавать безопасные условия труда, обеспечивать проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Знание и владение методами обеспечения безопасности производственных процессов на гидромелиоративных объектах при развитии чрезвычайных ситуациях.

Знание разновидностей современных информационных технологий для сбора и обработки баз данных и решения с их помощью профессиональных задач.

Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества строительных и сопутствующих работ при строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем.

Знание и владение методами эффективного использования мелиоративной, строительной техники и технологического оборудования для производства гидромелиоративных работ в различных почвенно-климатических условиях.

Умение осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, при выполненных гидромелиоративных работ, при эксплуатации машин и оборудования на гидромелиоративных системах в природно-климатических зонах.

Знание и умение организовать технологическое обеспечение контрольно-измерительного оборудования, использовать методы организации оптимального взаимодействия сотрудников для проведения работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов гидромелиорации.

Владение навыками по обеспечению организации комплекса мероприятий и работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях с использованием технологического оборудования гидромелиоративных систем.

Способен к организации работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиорации с соблюдением требований природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 «Гидромелиорация»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-7.2; ПКос-9.3; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-14.1; ПКос-14.2; ПКос-16.3

Краткое содержание дисциплины:

Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии.

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие измерение. Основное уравнение измерений. Виды и методы измерений. Форма записи результата измерения.

Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.

Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

Тема 1.3. Погрешности измерений.

Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

Тема 1.4. Средства измерений.

Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Метрологические характеристики СИ. Нормирование погрешности средств измерения. Классы точности СИ.

Тема 1.5. Обработка результатов измерений

Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм

обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.

Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений.

Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений

Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.

Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости

Основные положения Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации

Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации.

Тема 2.3. Система стандартизации РФ

Основные положения системы стандартизации (СС РФ). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект СС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.

Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».

Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия

Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия

Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.

Тема 3.4. Государственный контроль и надзор

Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Информационное обслуживание по данным Реестра. Роль Государственного Реестра в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способности:

Решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

Знание и владение нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений.

Умение применять для задач проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных объектов существующие нормативно-правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности.

Умение создавать безопасные условия труда, обеспечивать проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Знание и владение методами обеспечения безопасности производственных процессов на гидромелиоративных объектах при развитии чрезвычайных ситуациях.

Знание разновидностей современных информационных технологий для сбора и обработки баз данных и решения с их помощью профессиональных задач.

Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества строительных и сопутствующих работ при строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем.

Знание и владение методами эффективного использования мелиоративной, строительной техники и технологического оборудования для производства гидромелиоративных работ в различных почвенно-климатических условиях.

Умение осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, при выполненных гидромелиоративных работ, при эксплуатации машин и оборудования на гидромелиоративных системах в природно-климатических зонах.

Знание и умение организовать технологическое обеспечение контрольно-измерительного оборудования, использовать методы организации оптимального взаимодействия сотрудников для проведения работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов гидромелиорации.

Владение навыками по обеспечению организации комплекса мероприятий и работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях с использованием технологического оборудования гидромелиоративных систем.

Способен к организации работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиорации с соблюдением требований природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессиональных стандартов «Специалист по агромелиорации», «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», «Специалист по эксплуатации станций водоподготовки», «Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода», «Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

«Математика» (1 курс, 1 и 2 семестр); «Инженерная геодезия» (1 курс, 1 семестр); «Физика» (1 курс, 1 и 2 семестр)

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

«Инженерные изыскания в гидромелиорации» (2 курс, 3 семестр); Инженерные конструкции (3 курс, 5 семестр); Робототехника в мелиорации (3 курс, 5 семестр); Тракторы и понтонные сооружения (3 курс, 6 семестр); Насосы и насосные станции (3 курс, 5 семестр); Теория сооружений (3 курс, 5 семестр); Производство и организация гидромелиоративных работ (4 курс, 7 семестр); Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем (4 курс, 7 семестр); Гидротехнические сооружения гидроузлов (4 курс, 7 семестр); Дождевальные машины (4 курс, 8 семестр).

Особенностью дисциплины является значительная часть материала направлена на формирование базовых навыков необходимых для формирования профессиональных компетенций

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 108 часа: включая 48,25 часа контактных, 16 часов лекционных, 16 часа практически занятий, 59,75 часа самостоятельной работы студентов, контактная работа на промежуточном контроле 0,25 часа, 3 зачетных единиц. Промежуточный контроль дисциплины: в 3 семестре зачет.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Умение решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	УК-2.2	основные характеристики средств измерений.	определять наиболее важные параметры средств измерений	навыками выбора средств измерений исходя из поставленных задач
2.	ОПК-2	Знание и владение нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений.	ОПК-2.1	виды нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений	определять необходимость применения нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений	навыками выбора необходимой нормативной и технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту гидромелиоративных систем и сооружений
3.	ОПК-2	Умение применять для задач проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных объектов существующие нормативно-правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности.	ОПК-2.2	виды нормативной и технической документации регулирующие проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных объектов	определять необходимость применения нормативной и технической документации при проектировании, строительстве и эксплуатации гидромелиоративных объектов	навыками выбора необходимой нормативной и технической документации при проектировании, строительстве и эксплуатации гидромелиоративных объектов
4.	ОПК-3	Умение создавать безопасные условия труда, обеспечивать проведение	ОПК-3.1	виды нормативной документации регулирующие безопасность труда	определять необходимость применения нормативной документации	навыками выбора необходимой нормативной документации для

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.			для обеспечения безопасных условий труда	обеспечения безопасных условий труда
5.	ОПК-3	Знание и владение методами обеспечения безопасности производственных процессов на гидромелиоративных объектах при развитии чрезвычайных ситуациях.	ОПК-3.2	виды нормативной документации регулирующие безопасность производственных процессов	определять необходимость применения нормативной документации для обеспечения безопасности производственных процессов	навыками выбора необходимой нормативной документации для обеспечения безопасности производственных процессов
6.	ОПК-7	Знание разновидностей современных информационных технологий для сбора и обработки баз данных и решения с их помощью профессиональных задач.	ОПК-7.2	конструкцию средств измерений	элементы конструкции средств измерений	базовыми навыками работы со средствами измерений осуществляющих автоматический сбор данных
7.	ПКос-9	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества строительных и сопутствующих работ при строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем.	ПКос-9.3	виды средств измерений	определять параметры для которых необходим контроль	навыками выбора вида средств измерения исходя из контролируемых параметров
8.	ПКос-12	Знание и владение методами эффективного использования мелиоратив-	ПКос-12.1	единицы измерения	осуществлять перевод между единицами измерений	международной системой единиц

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		ной, строительной техники и технологического оборудования для производства гидромелиоративных работ в различных почвенно-климатических условиях.				
9.	ПКос-12	Умение осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, при выполненных гидромелиоративных работ, при эксплуатации машин и оборудования на гидромелиоративных системах в природно-климатических зонах.	ПКос-12.2	виды погрешностей и причины их возникновения	определять вид погрешности	навыками расчета погрешности приборов
10.	ПКос-14	Знание и умение организовать технологическое обеспечение контрольно-измерительного оборудования, использовать методы организации оптимального взаимодействия сотрудников для проведения работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях	ПКос-14.1	виды контрольно-измерительного оборудования	определять необходимость применения контрольно-измерительного оборудования	базовыми навыками выбора контрольно-измерительного оборудования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов гидромелиорации.				
11.	ПКос-14	Владение навыками по обеспечению организации комплекса мероприятий и работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях с использованием технологического оборудования гидромелиоративных систем.	ПКос-14.2	правила написания единиц измерения и округления полученного значения	правильно осуществлять записи полученных значений	навыками составления записи полученных значений
12.	ПКос-16.3	Способен к организации работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиорации с соблюдением требований природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда.	ПКос-16.3	виды нормативной документации регулирующие нормы природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда	определять необходимость применения нормативной документации для обеспечения природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда	навыками выбора необходимой нормативной документации для обеспечения природоохраны, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по се- местрам
		№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учеб- ному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<i>самостоятельное изучение разделов, само- подготовка</i>	50,75	50,75
<i>подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторн ая работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР все го/*	П КР 1 все го/*	
Раздел 1. «Метрология»	72	10	16	16	-	30
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии	2	-	2	-	-	-
Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	4	2	2	-	-	-
Тема 1.3. Погрешности измерений	3	1	2	-	-	-
Тема 1.4. Средства измерения	43	1	6/4	16	-	30
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	6	2	4	-	-	-
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	2	2	-	-	-	-
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения	2	2	-	-	-	-

¹ ПКР – прочая контактная работа (курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита); консультации перед экзаменом; контактная работа на промежуточном контроле (КРА)). *оставить нужное в соответствии с учебным планом.*

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР все го/*	П КР 1 все го/*	
единства измерений						
Раздел 2. «Стандартизация»	13,75	3				10,75
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	1	1	-	-	-	-
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	1	1	-	-	-	-
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	11,75	1	-	-	-	10,75
Раздел 3. «Подтверждение соответствия»	13	3	-	-	-	10
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	1	1	-	-	-	-
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	1	1	-	-	-	-
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	11	1	-	-	-	10
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	-	0,25	-
<i>подготовка к зачету</i>	9	-	-	-	-	9
Итого по дисциплине	108	16	16	16	0,25	59,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Метрология

Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии.

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие измерение. Основное уравнение измерений. Виды и методы измерений. Форма записи результата измерения.

Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.

Принципы деления величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

Тема 1.3. Погрешности измерений.

Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и

аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

Тема 1.4. Средства измерений.

Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Метрологические характеристики СИ. Нормирование погрешности средств измерения. Классы точности СИ.

Тема 1.5. Обработка результатов измерений

Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.

Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений.

Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений

Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.

Раздел 2. Стандартизация

Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости

Основные положения Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации

Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды Е, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации.

Тема 2.3. Система стандартизации РФ

Основные положения системы стандартизации (СС РФ). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект СС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.

Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».

Раздел 3. Подтверждение соответствия

Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия

Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия

Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.

Тема 3.4. Государственный контроль и надзор

Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Информационное обслуживание по данным Реестра. Роль Государственного Реестра в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции.

4.3 Лекции, лабораторные и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторные и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка ³
1.	Раздел 1. Метрология				
	Тема 1.1 Основные термины и понятия метрологии	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	-	1
		Практическое занятие № 1. Округление погрешности и результатов измерения.	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	-	1
		Практическое занятие № 2. Составление уравнения размерности производных единиц. Правила написания единиц.	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.3. Погрешности измерений	Лекция № 2. Погрешности измерений. Средства измерения	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	-	1
		Практическое занятие № 3. Интервальная оценка результатов наблюдений	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.4. Средства измерения	Лекция № 2. Погрешности измерений. Средства измерения	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	-	1

² Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

³ Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка ³
		Практическое занятие № 4. Параметры и свойства средств измерений	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2/1
		Практическое занятие № 5. Погрешности средств измерений	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2/2
		Практическое занятие № 6. Выбор средств измерений	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2/1
		Лабораторная работа № 1. Приборы для измерения температуры	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 2. Стрелочный деформационный манометр	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 3. Датчик давления деформационного мембранного типа	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4. Измерения расхода воды по показаниям счетчика количества воды	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 5. Измерение расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 6. Снятие характеристики насоса	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
	Тема 1.5. Обработка результатов из-	Лекция № 3. Обработка результатов	УК-2.2 ОПК-7.2	–	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка ³
	мерений	измерений	ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2		
		Практическое занятие № 7. Обработка результатов прямых многократных наблюдений (малое число)	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2
		Практическое занятие № 8. Обработка результатов косвенных многократных наблюдений (большое число)	УК-2.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	Лекция № 4. Основы метрологического обеспечения.	УК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2	–	2
	Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Лекция № 5. Правовые основы обеспечения единства измерений	УК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-7.2 ПКос-9.3 ПКос-12.1 ПКос-12.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2	–	2
2.	Раздел 2. Стандартизация				
	Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Лекция № 6. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2 ПКос-16.3	–	1
	Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Лекция № 7. Научно-методические основы стандартизации	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2	–	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка ³
			ПКос-16.3		
	Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Лекция № 8. Система стандартизации РФ	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2 ПКос-16.3	–	1
3.	Раздел 3. Подтверждение соответствия				
	Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2 ПКос-16.3	–	1
	Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2 ПКос-16.3	–	1
	Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКос-14.1 ПКос-14.2 ПКос-16.3	–	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Метрология»		
1.	Тема 1.4. Средства измерения	Тепловые преобразователи Реостатные преобразователи Тензорезисторные преобразователи- Магнитоупругие преобразователи Емкостные преобразователи Индуктивные преобразователи

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Фотоэлектрические преобразователи Электролитические преобразователи сопротивления Ионизационные преобразователи Пьезоэлектрические преобразователи Гальванические преобразователи Обращенные преобразователи Индукционные преобразователи Термоэлектрические преобразователи Термоэлектрические пирометры
Раздел 2 «Стандартизация»		
2.	Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Изучение текста и содержание Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
Раздел 3. «Подтверждение соответствия»		
3.	Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Изучение текста и содержание Федерального закона 184-ФЗ «О техническом регулировании»

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 1.3. Погрешности измерений	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 1.4. Средства измерения	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Л	информационно – коммуникационные технологии
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Л	информационно – коммуникационные технологии

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

6.1.1. Пример задания для выполнения на практическом занятии

Пример задания для лабораторной работы

Используя измерительный инструмент необходимо произвести измерения и обработать полученные данные согласно представленному порядку проведения лабораторной работы

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Приборы для измерения температуры

Назовите приборы для измерения температуры

Как устроен биметаллического термометра

Какой принцип работы биметаллического термометра

Как устроен терморезистивный преобразователь

Какой принцип работы терморезистивного преобразователя

Лабораторная работа № 2. Стрелочный деформационный манометр

Как устроен деформационный манометр

Какой принцип работы деформационного манометра

Какой диапазон измерений у деформационный манометр

Какая цена деления у деформационного манометра

Какой диапазон показаний деформационного манометра

Лабораторная работа № 3. Датчик давления деформационного мем- бранного типа

Какие единицы измерения давления существуют

Как устроен датчик давления деформационного мембранного типа

Какой принцип работы датчика давления деформационного мембранного
типа

Какой прибор установлен после датчика давления

Какой вид выходного сигнала у датчика давления

Лабораторная работа № 4. Измерения расхода воды по показаниям счетчика количества воды

Назовите диапазон измерений

Назовите диапазон показаний

Назовите цену деления шкалы

Назовите начальное и конечное значения шкалы

Назовите применяемый метод измерений

Лабораторная работа № 5. Измерение расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме

Назовите диапазон измерений

Назовите диапазон показаний

Назовите цену деления шкалы

Назовите единицы расхода воды

Назовите применяемый метод измерений

Лабораторная работа № 6. Снятие характеристики насоса

Какая зависимость между расходом воды и давлением

Какой принцип работы центробежного насоса

Какие характеристик насоса относятся к главным

В каких единицах измеряется расход

В каких единицах измеряется давление

Пример задания для практического занятия

Погрешность измерения напряжения ΔU распределена по нормальному закону, причем известно значение σ_U , и что систематическая погрешность равна нулю.

Найдите вероятность того, что результат измерения U отличается от действительного значения напряжения:

– не более чем на $\pm\Delta_{P1}$;

– более чем на $\pm\Delta_{P2}$;

Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 8, 9.

Таблица 7

Исходные данные

Первая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
σ_U , мВ	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90

Таблица 8

Исходные данные

Вторая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\pm\Delta_{P1}$, мВ	120	115	100	70	75	80	85	90	110	125
$\pm\Delta_{P2}$, мВ	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145

В результате поверки амперметра установлено, что P процентов погрешностей результатов измерений, произведенных с его помощью, не превосходят $\pm\Delta_{P1}$, мА. Считая, что погрешности распределены по нормальному закону с ну-

левым математическим ожиданием, найдите вероятность того, что погрешность результата измерения превзойдет $\pm\Delta_{P2}$, мА.

Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 10, 11.

Таблица 9

Исходные данные

Первая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\pm\Delta_{P1}$, мА	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$\pm\Delta_{P2}$, мА	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

Таблица 10

Исходные данные

Вторая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , %	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90

Произведено n измерений сопротивления. Определить доверительный интервал истинного значения сопротивления, если закон распределения нормальный с параметрами: \bar{R} , σ_R . Систематическая погрешность измерения Δ_c при доверительной вероятности P_1 и P_2 . Записать результаты измерения. Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 12, 1

6.1.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)

1. Основными задачами метрологии
2. Четыре раздела метрологии
3. Основные и дополнительные единицы физических величин системы СИ
4. Приставки для кратных и дольных единиц системы СИ
5. Производные единицы системы СИ
6. Технические измерения
7. Виды измерений
8. Единство измерений
9. Точность измерения
10. Результат измерения величины
11. Погрешность измерений
12. Классификация методов измерений
13. Виды средств измерений
14. Понятие о структурной схеме средств измерения и контроля
15. Классификация погрешностей измерений
16. Погрешности измерительных устройств
17. Обозначения классов точности в документах и на приборах
18. Правовая и организационная основа обеспечения единства измерений
19. Государственный метрологический контроль
20. Поверка средств измерений

- 21.Цели стандартизации
- 22.Принципы осуществления стандартизации
- 23.Структурные элементы стандартизации
- 24.Объекты стандартизации
- 25.Принципы построения стандартизации
- 26.Методы стандартизации
- 27.Национальная система стандартизации
- 28.Органы и службы стандартизации
- 29.Национальные стандарты и их виды
- 30.Межотраслевые системы (комплексы) стандартов
- 31.Правила стандартизации, рекомендации в области стандартизации, своды правил
- 32.Основные объекты подтверждения соответствия в сфере технического регулирования
- 33.Техническое регулирование
- 34.Составляющие технического регулирования
- 35.Риск
- 36.Оценка соответствия
- 37.Сертификация
- 38.Декларирование соответствия
- 39.Сертификат соответствия
- 40.Декларация о соответствии
- 41.Знак обращения на рынке
- 42.Знак соответствия
- 43.Система сертификации
- 44.Аккредитация
- 45.Технический регламент
- 46.Допустимый риск
- 47.Структура обязательных требований безопасности в соответствии с законом «О техническом регулировании»
- 48.Цели и принципы подтверждения соответствия
- 49.Принципы подтверждение соответствия
- 50.Обязательное и добровольное подтверждение соответствия
- 51.Формы оценки соответствия
- 52.Классификация форм подтверждения соответствия
- 53.Основные различия двух форм подтверждения соответствия
- 54.Технические регламенты как основа нормативной базы подтверждения соответствия
- 55.основополагающие концепции по подтверждению соответствия
- 56.Структура формирующейся национальной системы технического регулирования
- 57.Система оценки (подтверждения) соответствия Таможенного Союза
- 58.Функции Комиссии в области оценки (подтверждения) соответствия
- 59.Схемы сертификации и декларирования
- 60.Состав схем сертификации
- 61.Типовые схемы сертификации в Таможенном союзе

- 62. Типовые схемы декларирования соответствия в Таможенном союзе
- 63. Схемы сертификации работ и услуг в системе ГОСТ Р
- 64. Порядок проведения сертификации продукции
- 65. Организационная структура Регистра систем качества
- 66. Основные нормативные документы по сертификации систем менеджмента качества и производств в РФ

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки практических занятий

Таблица 11

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» по практическом занятии, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.
Не зачтено	«не зачтено» по практическом занятии, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно..

Критерии оценки лабораторных работ

Таблица 12

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» по лабораторным работам заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Не зачтено	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 13

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный или выше
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия». Рекомендовано УМО вузов РФ / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба. - Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 239 с.
<http://elib.timacad.ru/dl/local/362.pdf/view>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Москва: Реарт, 2017 – 188 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf>.

3. Сборник задач по метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2018 – 160 с.
<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo206.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Измерение и контроль деталей транспортных и транспортно-технологических комплексов. / П.В. Голиницкий, С. К. Тойгамбаев - М.: Компания Спутник +, 2018. 154 с.

2. Метрология, стандартизация, сертификация / С. К. Тойгамбаев, А.П. Шнырев, П.В. Голиницкий - М.: Компания Спутник +, 2017. 357 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.labview.ru/> (открытый доступ)
2. <http://www.gost.ru/> (открытый доступ)
3. <http://www.metrologie.ru/> (открытый доступ)
4. <http://www.metrob.ru/> (открытый доступ)
5. <http://metrologiya.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.rospromtest.ru/> (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 14

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<p align="center">№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд.302, <i>учебная лаборатория</i></p>	<p>1. Столы – 8 шт. 2. Табуреты – 16 шт 3. Столы для размещения оборудования ,приборов и деталей – 8 шт. 4. Стол (для преподавателя) – 1шт. 5. Стулья – 1 шт. 6. Доска меловая – 1 шт. 7. Индикатор ИЧ-10 Инв.№ 210134000003527 8. Штангенинструменты: штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003526, штангенциркуль -1 шт. Инв.№ 210134000003654 штангенрейсмас эл. ШРЦ-300 -1 шт. Инв.№ 210134000002387. 7. Микрометрические инструменты: : микрометр МК 025 1 шт. Инв.№ 210134000003523 микрометр рычажный 1 шт. (Инв.№ 210134000002245, Микрометр рычажный МР-25-50 1 шт. Инв.№ 410134000001571, Набор КМД №1 2кл. Инв.№ 210134000002385 Индикатор электронный DIGICO 11 0-25 мм 0,001 мм Инв.№ 410134000001574 8. Индикаторный нутромер - 1 шт. 9. Оптиметр гаризонт. Инв.№ 410134000002571 10. Рычажный микрометр - 1 шт. (Инв.№), блок концевых мер - 1 шт. (Инв.№) 11. Стойка тяжёлого типа - 2 шт.</p>
<p align="center">№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд. 310, <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i></p>	<p>1. Парты –14 шт. 2. Стол (для преподавателя) –1 шт. 3. Стулья – 1 шт. 4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 210136000004288) 5. Возможна установка на время занятий: Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen Инв.№ 210134000001834 Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMulTi/14" Инв.№ 210134000001835</p>
<p align="center">№22</p>	<p>1. Установка для формирования измерения температур</p>

(ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд.301, <i>учебная лаборатория</i>	МЛИ-2 Инв.№ 410124000603101 2. Установка для формирования и измерения давления МЛИ-4 Инв.№ 410124000603102 3. Установка " Методы измерения электрических величин " МСИ-3 Инв.№ 210134000002527 4. Типовой комплект учебного оборудования "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" ИДПРТ Инв.№ 410124000603105 5. Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603065 6.Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603064 7. Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система "ДОИС Инв.№ 410124000603099
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова <i>Читальные залы библиотеки</i>	<i>Оснащение читальных залов</i>
<i>Общежитие №10 и 11</i> <i>Комната для самоподготовки</i>	<i>Оснащение комнат для самоподготовки</i>

Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет-ресурсами и консультации преподавателя. Для успешного выполнения лабораторных занятий, входящих в практикум, студент должен самостоятельно готовиться к каждому занятию, а также строго выполнять правила техники безопасности работы в лаборатории кафедры.

Подготовка к практическому занятию включает в себя полное и детальное ознакомление с теоретическим материалом по изучаемой теме.

Студент должен иметь тетрадь, в которой при самостоятельной подготовке к занятиям составляет краткий конспект (1 - 1,5 с.) проработанного теоретического материала, чертит схемы, таблицы и проводит предварительные расчеты. Во время занятий все записи следует вести только в тетради и только ручкой.

Качество выполнения каждого занятия оценивает и фиксирует преподаватель.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при нахождении в лаборатории кафедры.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка практически занятий осуществляется путем самостоятельного выполнения задания по варианту.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к экзамену должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

Студент получает допуск к экзамену, если выполнены и сданы: все практические занятия (выполнены и сданы тесты).

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфика дисциплины является неразрывная связь теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания физики, элементарной и высшей математики, теории вероятности. Для повышения уровня знаний у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- систематический контроль различных видов в процессе обучения.

Программу разработал:

Голиницкий Павел Вячеславович, к.т.н.

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.О.25 «Метрология, стандартизация и сертификация»
ОПОП ВО по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация»,
Направленности: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, профессором кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация», направленности: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Голиницкий Павел Вячеславович, доцент. кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по 35.03.11 – «Гидромелиорация». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.11 – «Гидромелиорация».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизации и сертификация» закреплено 12 **компетенций**. Дисциплина «Метрология, стандартизации и сертификация» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» составляет 3 зачётные единицы (108 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Метрология, стандартизации и сертификация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 – «Гидромелиорация» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.11 – «Гидромелиорация».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях,

диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, выполнение эссе, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.11 – «Гидромелиорация».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.11 – «Гидромелиорация».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Метрология, стандартизации и сертификация».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 – «Гидромелиорация», направленности: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом технических наук Голиницким П.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С. К. к.т.н., доцент, профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук _____ «__» _____ 2021 г.