


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: 14.09.2023 16:06:57
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

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


Д.М. Бенин
2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация
в природообустройстве и водопользовании»**
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 20.03.02 – Природообустройство и водопользование
Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Экспертиза и управление земельными ресурсами
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 4

В РПД для 2023 г. начала подготовки вносятся следующие изменения:

1. Добавлена новая направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Разработчик: Антонова У.Ю., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«26» июня 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 12/06/23 от «26» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
метрологии, стандартизации
и управления качеством


Леонов О.А., д.т.н., профессор

сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,
насосов и насосных станций


Али М.С. к.т.н, доцент

«28» 06 2023 г.



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

«31» августа
Бенин Д. М.
2021г.
А.Н. Костякова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 – Природообустройство и водопользование
Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидро-
технические сооружения; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и
водоотведения; Экспертиза и управление земельными ресурсами

Курс 2
Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Антонова У.Ю., к.т.н. У.Ю.

«26» августа 2021г.

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

«26» августа 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессиональных стандартов «Специалист по агромелиорации», «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», «Специалист в области обращения с отходами», «Специалист по эксплуатации станций водоподготовки», «Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода», «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», «Специалист в области проектирования сооружений очистки сточных вод», «Специалист в области охраны труда», «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» «Специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности и области обращения с отходами» по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 01/2021 от «26» 08 2021г.

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

«26» 08 2021г.

Согласовано:

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

«26» 08 2021г.

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

«26» 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики
Бакштанин А.М. к.т.н, доцент А.М.

«26» 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций
Али М.С. к.т.н, доцент М.С.

«26» 08 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ У.Ю.

У.Ю. / Ермакова С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	7
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
6.1.1. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ	20
6.1.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЗАЧЁТ).....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	24
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании для подготовки бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направленности «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения»; «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения»; «Экспертиза и управление земельными ресурсами»

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;

Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (УК-2.2); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).

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 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.

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 конкурентоспо-

способности 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».

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: 2 зачетных единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

Способности участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

Способности использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;

Способности использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессиональных стандартов «Специалист по агрономии», «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», «Специалист в области обращения с отходами», «Специалист по эксплуатации станций водоподготовки», «Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода», «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», «Специалист в области проектирования сооружений очистки сточных вод», «Специалист в области охраны труда», «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», «Специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности и области обращения с отходами», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство».

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

«Математика» (1 курс, 1 и 2 семестр); «Физика» (1 курс, 1 и 2 семестр); «Электротехника, электроника и автоматика» (2 курс, 1 семестр);

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

«Насосы и насосные установки» (3 курс, 5 семестр); «Расчеты водопропускных сооружений» (3 курс, 5 семестр); Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы (3 курс, 5 семестр); «Гидротехнические сооружения» (4 курс 7 семестр).

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

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» 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

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), 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	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного, земельного и экологического права	методы управления проектами, водного, земельного и экологического права для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования	применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного, земельного и экологического права	Методами управления проектами, водного, земельного и экологического права для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования
2.	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	Методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	применять методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов
			ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с	виды контрольно-измерительного оборудования	определять необходимость применения контрольно-измерительного	базовыми навыками выбора контрольно-измерительного оборудо-

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ		оборудования	дования
3.	ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;	ОПК-4.1 Знания и владение экономическими и правовыми методами, знание нормативной, распорядительной и проектной документации	виды нормативной документации регулирующие нормы природообустройства и водопользования	определять необходимость применения нормативной документации для в области природообустройства и водопользования	навыками выбора необходимой нормативной документации в области природообустройства и водопользования
			ОПК-4.2 Умение применять в профессиональной деятельности при	экономические и правовые знания и методы, нормативную, распорядительную и проектную документа-	определять необходимость применения экономических и правовых знаний и методов, нор-	навыками выбора экономических и правовых знаний и методов, нормативную, распо-

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			управлении процессами природообустройства и водопользования экономические и правовые знания и методы, нормативную, распорядительную и проектную документацию	цию в области природообустройства и водопользования	мативную, распорядительную и проектную документацию в области природообустройства и водопользования	рядительную и проектную документацию в области природообустройства и водопользования
4.	ОПК-5	Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.	ОПК-5.1 Знания и владение методами управления качеством	основы контроля соответствия разрабатываемой документации техническим и технологическим регламентам в области природообустройства и водопользования	проводить оценку проектов в области природообустройства и водопользования.	методами оценки качества в области природообустройства и водопользования.
			ОПК-5.2 Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования методы управления качеством	международные и государственные нормы и стандарты в области природообустройства и водопользования	использовать методологию научного исследования, анализировать, сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования.	навыками анализа и сопоставления отечественного и зарубежного опыта работы по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32,25	32,25
Аудиторная работа	32,25	32,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	30,75	30,75
<i>подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	Зачёт

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР ¹ всего/*	
Раздел 1. «Метрология»	36,75	10	16	-	10,75
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	7	1	6	-	10,75
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	6	2	4	-	-
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	2	2	-	-	-
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	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.*

* в том числе практическая подготовка

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР ¹ всего/*	
Раздел 2. «Стандартизация»	13	3	-	-	10
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	1	-	-	10
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	72	16	16	0,25	59,75

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

щих 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 E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных парамет-

рических 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, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ ^{из} них практи- ческая подго- товка ²
1.	Раздел 1. Метрология				
	Тема 1.1 Основные термины и понятия метрологии	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	-	1
		Практическое занятие № 1. Округление погрешности и результатов измерения.	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
	Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	-	1
		Практическое занятие № 2. Составление уравнения размерности производных единиц. Правила написания единиц.	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
	Тема 1.3. Погрешности измерений	Лекция № 2. Погрешности измерений. Средства измерения	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	-	1
		Практическое занятие № 3. Интервальная оценка результатов наблюдений	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
	Тема 1.4. Средства измерения	Лекция № 2. Погрешности измерений. Средства измерения	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	-	1
		Практическое заня-	УК-2.2	проверка вы-	2

² 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	Кол-во Часов/из них практическая подготовка ²
		тие № 4. Параметры и свойства средств измерений	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	полненного задания	
		Практическое занятие № 5. Погрешности средств измерений	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие № 6. Выбор средств измерений	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
	Тема 1.5. Обработка результатов измерений	Лекция № 3. Обработка результатов измерений	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	2
		Практическое занятие № 7. Обработка результатов прямых многократных наблюдений (малое число)	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
		Практическое занятие № 8. Обработка результатов косвенных многократных наблюдений (большое число)	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	проверка выполненного задания	2
	Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	Лекция № 4. Основы метрологического обеспечения.	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	2
	Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Лекция № 5. Правовые основы обеспечения единства измерений	УК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	2
2.	Раздел 2. Стандартизация				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка ²
	Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Лекция № 6. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1
	Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Лекция № 7. Научно-методические основы стандартизации	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1
	Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Лекция № 8. Система стандартизации РФ	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1
3.	Раздел 3. Подтверждение соответствия				
	Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1
	Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1
	Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Лекция № 6. Сертификация	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	–	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1 «Метрология»			
1.	Тема 1.4. Средства измерения	Тепловые преобразователи Реостатные преобразователи Тензорезисторные преобразователи-	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		Магнитоупругие преобразователи Емкостные преобразователи Индуктивные преобразователи Фотоэлектрические преобразователи Электролитические преобразователи сопротивления Ионизационные преобразователи Пьезоэлектрические преобразователи Гальванические преобразователи Обращенные преобразователи Индукционные преобразователи Термоэлектрические преобразователи Термоэлектрические пирометры	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Раздел 2 «Стандартизация»			
2.	Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Изучение текста и содержание Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2
Раздел 3. «Подтверждение соответствия»			
3.	Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Изучение текста и содержание Федерального закона 184-ФЗ «О техническом регулировании»	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2

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	Л	информационно – коммуникационные технологии

Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интер-активных образовательных технологий
стандартизации		
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 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 нулевым 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 оценивания результатов обучения

Таблица 12

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://metrologia.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.rospromptest.ru/> (открытый доступ)

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

Таблица 13

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
№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд.302, <i>учебная лаборатория</i>	1. Столы – 8 шт. 2. Табуреты – 16 шт 3. Столы для размещения оборудования, приборов и деталей – 8 шт. 4. Стол (для преподавателя) – 1шт.

	<p>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>№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд. 310, <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</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>№22 (ул. Прянишникова, 14, стр. 7) ауд.301, <i>учебная лаборатория</i></p>	<p>1. Установка для формирования измерения температур 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 изме-</p>

	рительная система "ДОИС Инв.№ 410124000603099
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова <i>Читальные залы библиотеки</i>	<i>Оснащение читальных залов</i>
<i>Общезитие №10 и 11</i> <i>Комната для самоподготовки</i>	<i>Оснащение комнат для самоподготовки</i>

Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические работы;
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему лекции, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие обязан его отработать.

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:

Антонова Ульяна Юрьевна, к.т.н.

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.26 «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании»
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»,
Направленности: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения»; «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения»; «Экспертиза и управление земельными ресурсами»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, доцентом 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 в природообустройстве и водопользовании» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения»; «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения»; «Экспертиза и управление земельными ресурсами» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Антонова Ульяна Юрьевна, 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, стандартизация и сертификация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование». 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 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» 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, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование» 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, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» 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 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, работа над домашним заданием), 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 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

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 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» 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, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленности: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения»; «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения»; «Экспертиза и управление земельными ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом технических наук Антоновой У.Ю. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С.К., доцент технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук


(подпись)

« 28 » 08 2021 г.