

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ



**Рабочая программа дисциплины
Метрология, сертификация и стандартизация**

**Направление подготовки
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

**Направленность подготовки
«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводне-
ния и водоотведения»**

**Уровень высшего образования
Бакалавриат**

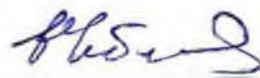
**Форма обучения
Очная**

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 6 марта 2015 г. № 160

Авторы:

к.т.н., доцент



Е.Ф. Чебанова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительства и эксплуатации ВХО от 15.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

к.с.-х.н., профессор



С.А. Владимиров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации от 22.04.2019 г, протокол № 8.

Председатель

методической комиссии факультета
гидромелиорации, д.э.н., профессор



В.О.Шишкин

Руководитель

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



В.В.Ванжа

1 Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи

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

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3 – способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов

ПК-7 – способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования;

ПК-11 – способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Метрология, сертификация и стандартизация» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	55	11
— аудиторная по видам учебных занятий	54	10
— лекции	20	4
— практические (лабораторные)	34	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)		-
Самостоятельная работа в том числе:	53	97
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	53	97
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет. Выполняют расчетно-графическую работу. Дисциплина изучается на 2 курсе, в IV семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые Компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	самостоятельная работа
1	Метрология как наука об измерениях. Количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	6

2	Закономерности формирования результата измерения	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	6
3	Алгоритмы обработки многократных и однократных измерений	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	6
4	Основные понятия, связанные со средствами измерений.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	5
5	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	5
6	Квалиметрия	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	3	5
7	Правовые и организационные основы стандартизации.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	4	5
8	Научные и методические основы стандартизации	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	4	5
9	Правовые и организационные основы сертификации. Экологическая сертификация.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	4	5
10	Стандарты в сфере управления качеством, охраны природы, природообустройства и водопользования.	ОПК-3 ПК-7 ПК-11	IV	2	4	5
	Итого			20	34	53

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания для практических занятий и лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Н.В. Островский, В.Т. Островский, В.Д. Гунько, Ж.В. Кизюн – Краснодар: КубГАУ, 2011 – 45 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам,
ОПК-3 способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	
2	Гидрология
4	Гидравлика
4	Метрология, сертификация и стандартизация
4	Электротехника, электроника и автоматика
4	Теоретическая механика
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
5	Сопротивление материалов
6	Инженерные конструкции
6	Механика грунтов, основания и фундаменты
6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
7	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-7 способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством	
2, 4, 6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том
4	Метрология, сертификация и стандартизация
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-11 способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования	
2	Инженерная геодезия
4	Метрология, сертификация и стандартизация
8	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины

ОПК-3 – способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов

Планируемые результаты освоения компетенций	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Знать: - способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Не владеет знаниями в области способов и мероприятий по регулированию водного режима; не знает основных задач службы эксплуатации мелиоративных систем.	Имеет поверхностные знания о способах и мероприятиях по регулированию водного режима; об основных задачах службы эксплуатации мелиоративных систем.	Знает способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Знает на высоком уровне способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Реферат, самостоятельная работа, тестирование, зачет.
Уметь: - проверять соответствие функционирования мелиоративных объектов требованиям технической документации; - оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов.	Не умеет проверять соответствие функционирования мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Умеет на низком уровне проверять соответствие функционирования мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивает и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Умеет на достаточном уровне проверять соответствие функционирования мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	На высоком уровне проверяет соответствие функционирования мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивает и анализировать эффективность использования водных ресурсов	
Владеть: — Разработка графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов;	Не владеет: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов;	Владеет на низком уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании	Владеет на достаточном уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании	Владеет на высоком уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов	

— Организация измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составление водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	— Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	нии оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	тов на основании оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	
---	---	---	---	--	--

ПК-7 - способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования

Знать: – Разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; – Прогрессивные технологии эксплуатации мелиоративных систем;	Не владеет знаниями о разновидностях автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемых с их помощью задач; о прогрессивных технологиях эксплуатации мелиоративных	Имеет поверхностные знания о разновидностях автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемых с их помощью задач; о прогрессивных технологиях эксплуатации мелиоративных	Знает разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; прогрессивные технологии эксплуатации мелиоративных систем; поряд	Знает на высоком уровне разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; прогрессивные технологии эксплуата	Реферат, самостоятельная работа, тестирование, зачет.
---	--	---	---	--	---

– Порядок оформления отчетной документации; Состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем.	систем; о порядке оформления отчетной документации; о составе проектной документации на ремонт и реконструкцию систем.	систем; о порядке оформления отчетной документации; о составе проектной документации на ремонт и реконструкцию систем.	док оформления отчетной документации; состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем.	ции мелиоративных систем; порядок оформления отчетной документации; состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем.	
Уметь: – Осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; – Оформлять отчетную, техническую документацию; – Оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Не умеет осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; оформлять отчетную, техническую документацию; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Умеет на низком уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; оформлять отчетную, техническую документацию; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Умеет на достаточном уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; оформлять отчетную, техническую документацию; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	Умеет на высоком уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; оформлять отчетную, техническую документацию; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	
Владеть: — Анализом отчетной документации	Не владеет навыками:	Владеет на низком уровне навыками:	Владеет на достаточном уровне навыками:	Владеет на высоком уровне навыками:	

по реализации природоохранных мероприятий; — Анализом отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Подготовкой заключения о мелиоративном состоянии земель; — Приемкой работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Оперативным контролем обеспечения производства проектной документацией.	— Анализа отчетной документации по реализации природоохранных мероприятий; — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель; — Приемкой работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Оперативным контролем обеспечения производства проектной документацией.	— Анализа отчетной документации по реализации природоохранных мероприятий; — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель; — Приемы работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Оперативным контролем обеспечения производства проектной документацией.	— Анализа отчетной документации по реализации природоохранных мероприятий; — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель; — Приемы работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Оперативным контролем обеспечения производства проектной документацией.	— Анализа отчетной документации по реализации природоохранных мероприятий; — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель; — Приемы работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Оперативным контролем обеспечения производства проектной документацией.	
ПК-11 – способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов					

Знать: – Прогрессивные технологии эксплуатации мелиоративных систем; – Разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; – Способы и мероприятия по регулированию водного режима; – Порядок оформления отчетной документации; Технические средства эксплуатации.	Не владеет знаниями о прогрессивных технологиях эксплуатации мелиоративных систем; о разновидностях автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; о способах и мероприятиях по регулированию водного режима; о порядке оформления отчетной документации; о технических средствах эксплуатации.	Имеет поверхностные знания о прогрессивных технологиях эксплуатации мелиоративных систем; о разновидностях автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; о способах и мероприятиях по регулированию водного режима; о порядке оформления отчетной документации; о технических средствах эксплуатации.	Знает прогрессивные технологии эксплуатации мелиоративных систем; разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; способы и мероприятия по регулированию водного режима; порядок оформления отчетной документации; технические средства эксплуатации.	Знает на высоком уровне прогрессивные технологии эксплуатации мелиоративных систем; разновидности автоматизированных систем управления мелиоративными системами и решаемые с их помощью задачи; способы и мероприятия по регулированию водного режима; порядок оформления отчетной документации; технические средства эксплуатации.	Реферат, самостоятельная работа, тестирование, зачет.
Уметь: – Осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно телекоммуникационной	Не умеет осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно телекоммуникационной	Умеет на низком уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно телекоммуникационной	Умеет на достаточном уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно телекоммуникационной	Умеет на высоком уровне осуществлять поиск и анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно телекоммуникационной	

сети «Интернет»; – Владеть методами оценки технического состояния мелиоративных систем; – Оформлять отчетную, техническую документацию.	сети «Интернет»; владеть методами оценки технического состояния мелиоративных систем; оформлять отчетную, техническую документацию.	сети «Интернет»; владеть методами оценки технического состояния мелиоративных систем; оформлять отчетную, техническую документацию.	сети «Интернет»; владеть методами оценки технического состояния мелиоративных систем; оформлять отчетную, техническую документацию.	телекоммуникационной сети «Интернет»; владеть методами оценки технического состояния мелиоративных систем; оформлять отчетную, техническую документацию.	
Владеть: — Анализ отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Приемка работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Составление планов мониторинга мелиоративного состояния земель; — Контроль обеспечения потребности в необходимых материалах,	Не владеет навыками: — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Приемки работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Составление планов мониторинга мелиоративного состояния земель; — Контроля обеспечения потребности	Владеет на низком уровне навыками: — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Приемки работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Составление планов мониторинга мелиоративного состояния земель; — Контроля обеспечения	Владеет на достаточном уровне навыками: — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Приемки работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Составление планов мониторинга мелиоративного состояния земель; — Контроля обеспечения	Владеет на высоком уровне навыками: — Анализа отчетной документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов; — Приемки работ, выполненных в рамках реализации природоохранных мероприятий; — Составление планов мониторинга мелиоративного состояния земель;	

специализированной технике и оборудовании.	в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	потребности в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	потребности в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	— Контроля обеспечения потребности в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	
--	--	--	--	---	--

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

Оценочные средства по компетенциям:

ОПК–3 – способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов;

ПК-7 - способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования;

ПК-11 – способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов.

7.3.1 Для текущего контроля

Темы рефератов

1. Исторические предпосылки возникновения стандартизации, сертификации и метрологии.
2. Организации, действующие в области стандартизации, сертификации и метрологии.
3. Система государственного контроля и надзора за соблюдением законодательства в области стандартизации, сертификации и метрологии.
4. Понятие о метрологии как науке.
5. Предмет, цели, задачи метрологии.
6. Основные категории и понятия метрологии.
7. Организация метрологической службы.
8. Организации законодательной метрологии.
9. Понятие о средствах измерения.
10. Метрологические свойства средств измерения.
11. Понятие эталона.
12. Понятие о поверочной схеме.
13. Первичные и вторичные эталоны.
14. Поверка и калибровка средств измерений.
15. Погрешности измерений.

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

Контрольные (самостоятельные) работы

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

Один из вариантов контрольной (самостоятельной) работ

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

Но- мер изме- рения	Результат измерения x_i	Отклоне- ния от среднего	$(x_i - \bar{x})^2$
1	19.98	-0.14	0.0196
2	20.02	-0.1	0.01

3	20.04	-0.08	0.0064
4	20.1	-0.02	0.0004
5	20.12	0	0
6	20.12	0	0
7	20.14	0.02	0.0004
8	20.16	0.04	0.0016
9	20.4	0.28	0.0784
10	20.12	0	0
Сумм	201.2	0.00	0.1168
Сред- нее	20.12		

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

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

3 Проверяем по критерию Романовского результат 9 имеющий наибольшее отклонение от среднего, находим

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

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

По итогам выполненной работы выставляются оценки.

Тестовые задания

№1 (Балл 1)

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

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

№2 (1)

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

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

№3 (1)

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

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

№4 (1)

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

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

№5 (1)

Государственным эталоном метра является

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

№6 (1)

Метрологической аттестации подвергаются средства измерений

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

№7 (1)

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

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

№8 (1)

Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины

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

№9 (1)

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

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

№10 (1)

Силе тока 0,1 А соответствуют следующие значения:

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

№11 (1)

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

- 1 ☐ 0,12%
- 2 ☐ 0,04%
- 3 ☐ 0,06%
- 4 ☐ 0,10%

№12 (1)

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

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

№13 (1)

Руководство Государственной метрологической службой осуществляется...

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

№14 (1)

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

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

№15 (1)

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

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

№16 (1)

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

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

№17 (1)

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

- 1 ☐ среднеарифметическое взвешенное

- 2 ☐ суммарное среднее
- 3 ☐ среднее стехиометрическое
- 4 ☐ среднее откорректированное

№18 (1)

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

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

№19 (1)

Метрологической аттестации подвергаются средства измерений ...

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

№20 (1)

Государственным эталоном метра является ...

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

№21 (1)

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

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

№22 (1)

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

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

№23 (1)

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

- 1 ☐ Конституции Российской Федерации
- 2 ☐ международных договорах
- 3 ☐ постановления правительства
- 4 ☐ других федеральных законах

№24 (1)

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

- 1 ☐ государственных региональных центров метрологии
- 2 ☐ государственных научных метрологических институтов
- 3 ☐ федеральных органов исполнительной власти
- 4 ☐ метрологических служб юридических лиц

№25 (1)

Научной основой обеспечения единства измерений является...

- 1 ☐ систематизация

- 2 ☐ метрология
- 3 ☐ теоретическая база стандартизации
- 4 ☐ стандартизированные методики выполнения измерений

№26 (1)

Утверждение, называемое основным постулатом метрологии, гласит...

- 1 ☐ погрешность измерений имеет предел
- 2 ☐ истинное значение измеряемой величины находится экспериментально
- 3 ☐ каждый метод измерений имеет свою погрешность
- 4 ☒ отсчет при измерении является случайным числом

№27 (1)

Заполните пропуск: Эталоны четвертого разряда передают размеры единиц величин рабочим средствам измерений _____ точности.

- 1 ☐ высший
- 2 ☐ высокой
- 3 ☐ низкой
- 4 ☐ средней

№28 (1)

Сертификация средств измерений:

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

№29 (1)

Общее руководство государственной метрологической службой осуществляется:

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

№30 (1)

К государственному метрологическому контролю относится:

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

№31 (1)

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

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

№32 (1)

Метрологическая деятельность промышленных предприятий:

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

№33 (1)

Международная система единиц разработана:

- 1 ☐ ИСО
- 2 ☐ МОЗМ
- 3 ☐ МОМВ
- 4 ☐ Госкомстатом

№34 (1)

Сертификат МОЗМ удостоверяет соответствие средств измерения:

- 1 ☐ международному стандарту
- 2 ☐ рекомендации МОЗМ
- 3 ☐ эталону
- 4 ☐ ГОСТ РФ

№35 (1)

Международная система единиц СИ включает единицы:

- 1 ☐ основные
- 2 ☐ производные
- 3 ☐ те и другие
- 4 ☐ правильного ответа нет

7. 3.2 Заключительный контроль

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

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы на зачет

ОПК–3 – способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов;

Метрология

1. Определение метрологии как науки. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Основные понятия: измерение, свойство, величина, физическая величина.
3. Виды измерений. Шкалы измерений.
4. Размер, значение, единица физической величины. Система единиц физических величин.
5. Эталоны единиц физических величин. Назначение эталонов. Требования к эталонам.
6. Эталоны. Виды эталонов. Воспроизводимость эталонов.
7. Измерение. Средство измерения. Методы измерений.
8. Измерение, точность измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения. Поверка средств измерений.
9. Измерение. Классификация погрешностей измерений.

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

11. Метрологические характеристики средств измерений. Нормированные и действительные характеристики средств измерений.

12. Правовые основы обеспечения единства измерений. Законодательная база.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ПК-7 - способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования;

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

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

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

Стандартизация

1 Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации.

2 Законодательная база стандартизации. Стандарты, их назначение.

- 3 Стандарты. Категории и виды стандартов.
- 4 Государственные и отраслевые системы стандартов.
- 5 Единая система конструкторской документации.
- 6 Международная стандартизация. Международные организации по стандартизации.
- 7 Международная стандартизация. Стандарты серии ISO 9000.
- 8 Международная стандартизация. Стандарты серии ISO 14000.

ПК-11 – способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов.

- 1 Цели сертификации. Объекты сертификации.
- 2 Участники сертификации. Подтверждение соответствия.
- 3 Основные компоненты сертификации.
- 4 Система сертификации.
5. Законодательная база сертификации. Нормативно-методическая база сертификации.
- 6 Основные положения закона "О техническом регулировании" №184 ФЗ от 27 декабря 2002 г.
- 7 Технические регламенты.
- 8 Декларирование соответствия.
- 9 Обязательная сертификация. Условия включения продукции в перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации.
10. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
- 11 Общность и отличие задач сертификации в законодательно регулируемой области для стран ЕС и РФ.
- 12 Добровольная сертификация. Условия проведения добровольной сертификации. Назначение добровольной сертификации.
13. Добровольная сертификация. Законодательная база. Цели добровольной сертификации.
14. Добровольная сертификация персонала. Требования к профессиональной компетентности. Аттестация специалистов.
15. Система сертификации. Основные термины и определения.
16. Система сертификации. Нормативные документы в системе сертификации, их соответствие стандартам ИСО и МЭК.
17. Испытательные лаборатории. Требования к испытательным лабораториям, их роль в системе сертификации.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

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

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

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

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

Критерии оценки знаний при написании контрольной (самостоятельной) работы

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контроль-

ную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

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

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

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

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

Требования к обучающимся при проведении зачета

Оценивается качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Критерии оценки знаний студентов при проведении зачета:

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

Оценка «**не зачтено**» - выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Камышова, Н. В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учебно-методическое пособие / Н. В. Камышова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 27 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67483.html>

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

Дополнительная учебная литература

1. Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63696.html>
2. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения : лабораторный практикум / В. Е. Гордиенко, Е. Г. Гордиенко, В. А. Норин [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-9227-0654-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74337.html>
3. Методические указания для практических занятий и лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». — Краснодар: КубГАУ, 2011 – 45 с. Н.В. Островский, В.Т. Островский, В.Д. Гунько, Ж.В. Кизюн.
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znaniyum.com	Универсальная	https://znaniyum.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ванжа В. В. В17 Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В. В. Ванжа, П. П. Коломоец. – Краснодар : КубГАУ, 2018.

134

https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uch._posobie_Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_polnaja_414876_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Метрология, сертификация и стандартизация	Помещение №16 ГД, посадочных мест - 30; площадь - 65,6 кв.м; Лаборатория "Строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов) (кафедры строительства и эксплуатации ВХО). лабораторное оборудование (лоток гидравлический — 1 шт.; ионометр ЭВ-74 — 1 шт.; микровертушка ГМЦМ-01 — 1 шт.; термограф М-16АН — 1 шт.; стенд тематический — 1 шт.); Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения(компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13