

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.20 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки
бакалавриат

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Магас, 2024

1. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знать: основы критического анализа и синтеза информации. Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач. Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:			
ПК-1	Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-1.1. Проводит статистическую обработку результатов опытов	Знать: основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средств для определения параметров технологических процессов, показатели качества с/х продукции приборов для контроля качества продукции Уметь: выбирать измерительные приборы,
			оборудования для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов Владеть: навыками использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в Квалификационной работе, определения качества полученной продукции

2. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация»

2.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятель -ная работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к зачету	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект) др.
1	Тема 1 «Основы стандартизации»	7	3	2	1			4		2	2							
2	Тема 2 «Государственная система стандартизации в России»	7	3	2	1			4		2	2							
3	Тема 3 «Методы стандартизации»	7	4	2	2			4		2	2							
4	Тема 4 «Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения»	7	5	4	1			4		2	2							
5	Тема 5 «Виды и методы измерений»	7	6	4	2			4		2	2							
6	Тема 6 «Погрешность измерений»	7	3	2	1			4		2	2							
7	Тема 7 «Средства измерений»	7	3	2	1			4		2	2							
8	Тема 8 «Основы метрологического обеспечения	7	5	4	1			4		2	2							

	измерений»																
9	Тема 9 «Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей»	7	3	2	1			4		2	2						
10	Тема 10 «Взаимозаменяемость резьбовых соединений»	7	3	2	1			4		2	2						
11	Тема 11 «Размерные цепи»	7	3	2	1			4		2	2						
12	Тема 12 «Основы сертификации»	7	5	4	1			4		2	2						
13	Тема 13 «Система государственной аттестации и сертификации»	7	3	2	1			4		2	2						
	Общая трудоемкость, в часах		52	36	16			56		28	28	Промежуточная					7
												Форма					
												Зачет					
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Контактная работа				Самостоятель- ная работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к зачету	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных курсовая работа (проект) др.
1	Тема 1 «Основы стандартизации»	4	1	1				6		2	4						

2	Тема 2 «Государственная система стандартизации в России»	4					6		2	4							
3	Тема 3 «Методы стандартизации»	4	1	1			6		2	4							
4	Тема 4 «Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения»	4	1	1			6		2	4				1			
5	Тема 5 «Виды и методы измерений»	4	1	1			6		2	4							
6	Тема 6 «Погрешность измерений»	4					6		2	4							
7	Тема 7 «Средства измерений»	4					6		2	4				1			
8	Тема 8 «Основы метрологического обеспечения измерений»	4	1	1			6		2	4							
9	Тема 9 «Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей»	4					8		4	4							
10	Тема 10 «Взаимозаменяемость резьбовых соединений»	4					8		4	4				1			
11	Тема 11 «Размерные цепи»	4					8		4	4							
12	Тема 12 «Основы сертификации»	4	1	1			8		4	4							
13	Тема 13 «Система государственной аттестации и сертификации»	4	1	1			8		4	4							

характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности.

Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения.

Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.

Тема 7 Средства измерений

Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.

Тема 8 Основы метрологического обеспечения измерений

Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации.

Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности средств измерений. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.

Тема 9 Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей

Общие положения. Обозначения полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров. Расчет шлицевых соединений. Расчет шпоночных соединений.

Тема 10 Взаимозаменяемость резьбовых соединений

Основные параметры метрической крепежной резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Допуски и посадки резьб. Стандартные резьбы общего и специального назначения.

Тема 11 Размерные цепи

Классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.

Тема 12 Основы сертификации

Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Структура системы сертификации РФ.

Тема 13 Система государственной аттестации и сертификации

Системы сертификации. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Схемы сертификации.

Тема 14 Подтверждение соответствия

Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.

Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений.

Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

Учебный план направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» предусматривает по дисциплине Б1.О.18 «Метрология, стандартизация и сертификация» проведение практических занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий (табл.).

Таблица 5 - Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

№	Название	Вид используемых образовательных технологий
1	Тема 1 «Основы стандартизации»	Устный опрос. Практическое занятие.
2	Тема 2 «Государственная система стандартизации в России»	Устный опрос. Практическое занятие.
3	Тема 3 «Методы стандартизации»	Устный опрос. Практическое занятие.
4	Тема 4 «Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения»	Устный опрос. Практическое занятие.
5	Тема 5 «Виды и методы измерений»	Устный опрос. Практическое занятие.
6	Тема 6 «Погрешность измерений»	Устный опрос. Практическое занятие.
7	Тема 7 «Средства измерений»	Устный опрос. Практическое занятие.
8	Тема 8 «Основы метрологического обеспечения измерений»	Устный опрос. Практическое занятие.
9	Тема 9 «Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей»	Устный опрос. Практическое занятие.
10	Тема 10 «Взаимозаменяемость резьбовых соединений»	Устный опрос. Практическое занятие.
11	Тема 11 «Размерные цепи»	Устный опрос. Практическое занятие.
12	Тема 12 «Основы сертификации»	Устный опрос. Практическое занятие.

13	Тема 13 «Система государственной аттестации и сертификации»	Устный опрос. Практическое занятие.
14	Тема 14 «Подтверждение соответствия»	Устный опрос. Практическое занятие.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «**Метрология, стандартизация и сертификация**» используется традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения с элементами инновационных технологий.

При подготовке бакалавров-агроинженеров используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

4.1 План самостоятельной работы.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание средств контроля (вопросы самоконтроля)	Учебно-методическое обеспечение*
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>		<i>гр.4</i>
1.	Метрология, Стандартизация	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем	О: [1-2] Д: [1-2]
		Подготовка реферата Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	
2.	Сертификация	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Подготовка реферата Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-2] Д: [1-2]

Примечание: О: – основная литература, Д: – дополнительная литература; в скобках – порядковый номер по списку

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельной работы обучающихся

Таблица - Перечень тем дисциплины для самостоятельной работы

№	Название	Часы/зачетные единицы	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1 «Основы стандартизации»	4	6
2	Тема 2 «Государственная система стандартизации в России»	4	6
3	Тема 3 «Методы стандартизации»	4	6
4	Тема 4 «Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения»	4	8
5	Тема 5 «Виды и методы измерений»	4	6
6	Тема 6 «Погрешность измерений»	4	8
7	Тема 7 «Средства измерений»	4	6
8	Тема 8 «Основы метрологического обеспечения измерений»	4	8
9	Тема 9 «Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей»	4	8
10	Тема 10 «Взаимозаменяемость резьбовых соединений»	4	6
11	Тема 11 «Размерные цепи»	4	6
12	Тема 12 «Основы сертификации»	4	8
13	Тема 13 «Система государственной аттестации и сертификации»	4	6
14	Тема 14 «Подтверждение соответствия»	4	8
15	Итого:	56	96

Примерные вопросы для зачета с оценкой

1. Дайте определение термину «стандартизация» в соответствии с ГОСТ Р 1.0-92 и Законом РФ «О стандартизации».
2. Сформулируйте основные цели, стоящие перед стандартизацией.
3. Что называется объектом стандартизации?
4. Дайте понятие нормативного документа (НД).
5. Какие документы относятся к нормативным документам по стандартизации? Дайте их краткую характеристику.
6. Перечислите и дайте характеристику основным принципам,

на которых базируется стандартизация.

7. Перечислите категории основных документов по стандартизации.

8. Охарактеризуйте объекты стандартизации и требования, устанавливаемые к ним различными категориями НД по стандартизации.

9. Какие виды стандартов вы знаете? Охарактеризуйте содержание и структуру стандартов различных видов.

10. Каким образом пользователи получают информацию о действующих ГОСТР, сроках их действия и изменениям к ним?

11. Раскройте сущность такого метода стандартизации как «Упорядочение объектов. Дайте определения составляющих его методов: систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация.

12. В чем заключается параметрическая стандартизация?

13. Дайте определение термину «Унификация продукции». Какие виды унификации вы знаете?

14. Раскройте сущность следующих методов стандартизации: агрегатирование, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.

15. Какой стандарт называется опережающим? Роль опережающих стандартов в научно-техническом прогрессе.

16. Дайте характеристику органов по стандартизации. Их функции в организации работ по стандартизации.

17. Дайте определение понятиям: региональная стандартизация, международная стандартизация, национальная стандартизация.

18. Охарактеризуйте структуру международной организации по стандартизации ИСО. Область ее компетенции.

19. Что называется комплексом стандартов?

20. Перечислите известные вам системы (комплексы) межгосударственных стандартов.

21. Дайте понятие «метрология».

22. Дайте определение основным терминам в области метрологии:

«измерение», «погрешность измерений», «средство измерений», «эталон единицы величины», «единство измерений».

23. Что является основным объектом измерения в метрологии?

24. Классификация измерений: по характеристике точности; по числу измерений в ряду измерений; по отношению к измерению измеряемой величины; по общим приемам получения результатов измерений.

25. Что называется методом измерений? Классификация методов измерений по различным признакам: по общим приемам получения результатов измерений; по условиям измерения; по способу сравнения измеряемой величины с ее единицы.

26. Что называется средством измерения? Классификация средств измерений по конструктивному исполнению и метрологическому назначению.

27. Какие средства измерений (СИ) называются мерами?

28. Какие средства измерений называются измерительными преобразователями?

29. Какие средства измерений называются измерительными

приборами, измерительными установками, измерительными системами?

30. Какие по метрическому назначению СИ называются рабочими, а какие эталонами?

31. Дайте определения основным метрологическим характеристикам СИ: «диапазон измерений», «порог чувствительности», «погрешность»,

«точность измерений» и связанные с ней «систематическая погрешность» и «случайная погрешность», «сходимость» и «воспроизводимость результатов измерений».

32. Перечислите и охарактеризуйте факторы, влияющие на результат измерений.

33. Раскройте сущность системы воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений.

34. Охарактеризуйте структуру государственной метрологической службы.

35. Что является объектами государственного метрологического контроля и надзора?

36. В чем заключается цель государственного метрологического контроля и надзора?

37. Перечислите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.

38. Что понимают под калибровкой средств измерений

39. Дайте понятие сертификации.

40. Что понимается под термином «третья сторона» при сертификации?

41. Дайте определение термину «система сертификации».

42. Какие термины или отличительные знаки применяют как подтверждение соответствия при сертификации? Дайте их характеристику.

43. Перечислите основные цели сертификации.

44. Какими принципами руководствуются при проведении сертификации?

45. Какой вид сертификации называется обязательной.

46. Какими документами определяется перечень объектов обязательной сертификации?

47. Охарактеризуйте правила выполнения работ при обязательной сертификации.

48. Добровольная сертификация и порядок выполнения работ по добровольной сертификации.

49. Кто является участниками (субъектами) обязательной сертификации? Обязанности и функции субъектов обязательной сертификации.

50. Кто является участниками добровольной сертификации?

51. Какие законодательные и подзаконодательные акты Российской Федерации лежат в основе работ по сертификации?

52. Какие виды нормативных документов по стандартизации входят в систему документов, лежащих в основе работ по сертификации?

53. Дайте определение термину «схема сертификации».

54. Охарактеризуйте четыре возможных способа доказательства соответствия, которые могут использоваться в различных схемах сертификации.

55. Перечислите основные этапы сертификации продукции.

Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

5. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на коллоквиум.

Критерии оценки:

- правильно и полно ответил на теоретические вопросы - 6 баллов;

- не ответил или неправильно на теоретические вопросы - 0 баллов.

Реферат

Реферат используется для оценки умений студента самостоятельной работе с литературой, выполнения анализа материала по выбранной теме и формулирование выводов. Темы рефератов выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Общий объем реферата должен составлять 15...20 страниц машинописного текста. Формат А4, размер шрифта 14, межстрочный интервал полуторный. После завершения выполнения реферата производится его защита в форме индивидуального собеседования с преподавателем. Реферат оценивается оценками «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;- представлено грамотное и полное раскрытие темы;- сформулированы основные выводы по работе;- в тексте реферата присутствуют ссылки на используемую литературу и имеется библиографический список, соответствующий теме реферата;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на вопросы во время защиты.
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- не соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;- представлено не полное раскрытие темы;- нет основных выводов по работе;- библиографический список не соответствует теме реферата;- во время защиты обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части темы реферата.