

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
В.Н. Руденко

«09» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий, инженерии и
агробизнеса
Р.А. Арсланова

«10 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Составитель

Байкеева С.Х., ст.преподаватель

Направление подготовки

35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль) ОПОП

Технический сервис машин и оборудования

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2021

Курс

2

Семестр(ы)

3

Астрахань – 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг).

1.2. Задачи освоения дисциплины:

обеспечение студентов инженерными знаниями и основными понятиями в области метрологии и методов измерений, принципов построения структур средств измерений, теории погрешностей и методов повышения точности измерений, методик выполнения измерений и основ их метрологического обеспечения, позволяющими им в дальнейшем проводить регламентные измерения на соответствие заданным нормам; метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части и осваивается в 3 семестре.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями (дисциплинами, модулями, практиками) ОПОП для программы, специализированной подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль подготовки «Технический сервис машин и оборудования»). Дисциплина встраивается в структуру ОПОП по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- «Физика»;
- «Математика»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Знания: нормативно-правовых документы системы технического регулирования;

Умения: применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;

Навыки: владения современными измерительными средствами.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Детали машин и основы конструирования»;
- «Основы надежности машин»;
- «Организация технического сервиса»;
- «Оборудование предприятий технического сервиса».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): -;

б) общепрофессиональных (ОПК):

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий (ОПК-1);

- Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2).

в) профессиональных (ПК):

- Способен обеспечить работоспособное состояние сельскохозяйственной техники и оборудования (ПК-2).

**Таблица 1.
Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать(1)	Уметь(2)	Владеть (3)
ОПК-1	ИОПК-1.1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии; ИОПК-1.1.2 Основные методы и принципы измерения, технические средства измерения	ИОПК-1.2.1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии; ИОПК-1.2.2 Ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений	ИОПК-1.3.1 Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве; ИОПК-1.3.2 Приемами использования средств измерения, методами оценки результатов измерений и погрешности
ОПК-2	ИОПК-2.1.1 Знает требования природоохранного законодательства Российской	ИОПК-2.2.1 Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты	ИОПК-2.3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих

	Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием. ИОПК-2.1.2 Основные показатели качества и методы их оценки; ИОПК-2.1.3 Составлять и вести проектную документацию	проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования; ИОПК-2.2.2 Анализировать карты контроля качества и принимать решения по улучшению качества	различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства; ИОПК-2.3.1 Способами анализа качества продукции; организацией контроля качества и управления технологическими процессами
ПК-2	ИПК-2.1.1 Демонстрирует знания технологии технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники; ИПК-2.1.2 Основные виды технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.	ИПК-2.2.1 Анализирует причины и разрабатывает мероприятия по снижению продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием; ИПК-2.2.2 Использовать технические средства измерения и контроля параметров технологических процессов и качества продукции.	ИПК-2.3.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования; ИПК-2.3.2 Навыками обоснованного выбора технических средств для определения и контроля параметров технологических процессов и качества продукции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, в том числе 72 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 54 часов – лабораторные работы), и 90 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	

1	Раздел 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии	3	3	-	18	3	15	
	Тема 1. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологий.	3	1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 1
	Тема 2. 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.	3	1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 2
	Тема 3. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).	3	1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 3

2	Раздел 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений	3	3	-	18	3	15	Реферат
	Тема 1. Принципы разделения величин на основные и производные. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.		1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 4 Реферат
	Тема 2. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.	3	1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 5 Реферат
	Тема 3. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, Зинструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные.	3	1		6	1		Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 6 Реферат
3	Раздел 3. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии.	3	3	-	18	3	15	

	Тема 1. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 7
	Тема 2. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных и равнооточных и неравнооточных и коррелированных равнооточных.	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 8
	Тема 3. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений. Понятие о контрольно-измерительной технологии.	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 9
4	Раздел 4. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений	3	3	-	18	3	15	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе № 1
	Тема 1. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 10
	Тема 2. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Установление номенклатуры средств измерений.	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 11
	Тема 3. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической,	3	1		6	1		Отчет по лабораторной работе № 12

	конструкторской и технологической документации. Экономические проблемы метрологического обеспечения.						
5	Раздел 5. Метрология в глобализации мировой экономики и торговли. Основные цели, задачи и объекты стандартизации.	3	3	-	18	3	15
	Тема 1. Глобализация мировой экономики и торговли и их влияние на метрологию. Соглашения ВТО по ТБТ. Глобальная система измерений и роль международных и национальных метрологических организаций.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 13
	Тема 2. Анализ основных элементов национальных служб метрологии. Гармонизация законодательной метрологии в Европе. Применение международного опыта и разработок в отечественной системе обеспечения единства измерений. Влияние метрологии на национальную экономику.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 14
	Тема 3. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. Экономические проблемы метрологического обеспечения.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 15
6	Раздел 6. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и	3	3	-	18	3	15
							Реферат

	системы сертификации.						
	Тема 1. Цель сертификации – подтверждение соответствия продукции определенным требованиям нормативных документов (стандартов, ТУ). Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 16
	Тема 2. Обязательная и добровольная сертификация. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 17
	Тема 3. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Основная цель осуществления обязательной сертификации – установление по результатам испытаний безопасности продукции и окружающей природы. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.	3	1		6	1	Конспект лекций Отчет по лабораторной работе № 18
ИТОГО			18		54	18	90 Диф. зачёт (зачёт с оценкой) КУРСОВАЯ РАБОТА

Таблица 3.

Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	ПК-2	
Раздел 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии	27	+	+	+	3
Раздел 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений	27	+	+	+	3
Раздел 3. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии.	27	+	+	+	3
Раздел 4. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений	27	+	+	+	3
Раздел 5. Метрология в глобализации мировой экономики и торговли. Основные цели, задачи и объекты стандартизации.	27	+	+	+	3
Раздел 6. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.	27	+	+	+	3
Курсовая работа	18	+	+	+	3
Итого	180				

**Краткое содержание каждой темы дисциплины
«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Раздел 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии.

Основные термины и понятия метрологии

Тема 1. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.

Тема 2. 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.

Тема 3. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения,

погрешность результата измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).

Раздел 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений

Тема 1. Принципы деления величин на основные и производные. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

Тема 2. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.

Тема 3. 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.

Раздел 3. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии

Тема 1. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.

Тема 2. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных.

Тема 3. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений. Понятие о контрольно-измерительной технологии.

Раздел 4. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений

Тема 1. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин.

Тема 2. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Установление номенклатуры средств измерений.

Тема 3. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. Экономические проблемы метрологического обеспечения.

Раздел 5. Метрология в глобализации мировой экономики и торговле. Основные цели, задачи и объекты стандартизации.

Тема 1. Глобализация мировой экономики и торговли и их влияние на метрологию. Соглашения ВТО по ТБТ. Глобальная система измерений и роль международных и национальных метрологических организаций.

Тема 2. Анализ основных элементов национальных служб метрологии. Гармонизация законодательной метрологии в Европе. Применение международного опыта и разработок в отечественной системе обеспечения единства измерений. Влияние метрологии на национальную экономику.

Тема 3. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.

Раздел 6. Основные цели, задачи и объекты сертификации.

Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.

Тема 1. Цель сертификации – подтверждение соответствия продукции определенным требованиям нормативных документов (стандартов, ТУ). Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя.

Тема 2. Обязательная и добровольная сертификация. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений.

Тема 3. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Основная цель осуществления обязательной сертификации – установление по результатам испытаний безопасности продукции и окружающей природы. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия сопровождаются показом презентаций, фото- и видеоматериалов. Практические занятия предусматривают работу ПЭВМ, осуществление имитационного моделирование физических процессов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. История становления и развития метрологии, стандартизации, сертификации	18	Эссе
Раздел 2. Стандарт на продукцию: структурные элементы стандарта; положения стандарта; обязательные требования	6	Реферат

Раздел 3. Стандарт на методы контроля: структурные элементы стандарта; аспекты стандартизации, физические величины, средства измерений, контроль норматива точности результата измерений	6	Эссе
Раздел 4. Измерительная задача. Элементы и этапы процесса измерений. Результат измерения и его неопределённость	20	Сообщение
Раздел 5. Сертификация продукции на соответствие требованиям стандарта на продукцию; подтверждаемые показатели, форма сертификата соответствия	10	Эссе
Раздел 6. Проведение сертификационных испытаний радиоэлектронной аппаратуры на промышленную безопасность	30	Эссе

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Сообщение излагается доступным научно-популярным языком в относительно сжатой форме с использованием облегченных синтаксических конструкций. Такие конструкции могут стать своеобразным планом: “В рассматриваемой статье ставится ряд вопросов ...Автор подчеркивает, что ... Более подробно рассмотрена проблема... Анализируются разные точки зрения ... В заключение необходимо отметить что ...” и т.д.

Структурные элементы сообщения:

1. Содержание
2. Текст сообщения должен содержать:
 - обоснование выбранной темы;
 - сравнительный анализ литературы по проблеме;
 - изложение собственной точки зрения на проблему;
 - выводы и предложения.
3. Список использованных источников оформляться в соответствии с ГОСТ.

Требования к оформлению эссе:

1. Актуальность проблемы. Например, если вам сказали написать эссе на тему любви, то нужно объяснить, почему данная проблематика настолько важна сейчас. Мнение должно аргументироваться четко.

2. Тезис. Вам нужно четко сформулировать тезис, который вы хотите или одобрить, или же опровергнуть.

3. Объяснение сути данного тезиса.

4. Личное отношение к нему.

5 Выводы.

Выполнение курсовой работы предусмотрено учебным планом дисциплины.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы представлены в Приложении 1.

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию (представлено в пункте 7.3 рабочей программы дисциплины), которое прилагается после титульного листа.

Курсовая работа выполняется на стандартных листах формата А; в виде рукописи или печатной расчетно-пояснительной записки (РПЗ) на одной стороне листа. В компьютерном наборе шрифт Times New Roman, кегль 14 с межстрочным интервалом 1,5 и выравниванием по ширине основного текста. Рекомендованы следующие поля: верхнее – 2,0, нижнее – 2,0, левое – 2,5, правое – 1,0 см. Абзацный отступ – 1,25 см.

Требуемые эскизы, схемы полей допусков вычерчиваются на отдельных листах формата А4 (допускается масштабно-координатная бумага) в произвольном масштабе, но с соблюдением пропорций, с соблюдением ГОСТ 2.105-95 ЕСКД (оформление иллюстраций).

В конце курсовой работы приводится список использованных источников.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии			
Тема 1. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологий.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №1
Тема 2. 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	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Отчет по лабораторной работе №2

особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений.			
Тема 3. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №3
Раздел 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений			
Тема 1. Принципы разделения величин на основные и производные. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №4 Реферат
Тема 2. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №5 Реферат
Тема 3. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические	Отчет по лабораторной работе №6 Реферат

случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные.		дискуссии	
Раздел 3. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии			
Тема 1. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №7
Тема 2. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равнооточных и неравнооточных и коррелированных равнооточных.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №8
Тема 3. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений. Понятие о контрольно-измерительной технологии.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №9
Раздел 4. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений			
Тема 1. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №10
Тема 2. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Разработка и аттестация методик выполнения	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Отчет по лабораторной работе №11

измерений. Установление номенклатуры средств измерений.			
Тема 3. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. Экономические проблемы метрологического обеспечения.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №12
Раздел 5. Метрология в глобализации мировой экономики и торговле. Основные цели, задачи и объекты стандартизации.			
Тема 1. Глобализация мировой экономики и торговли и их влияние на метрологию. Соглашения ВТО по ТБТ. Глобальная система измерений и роль международных и национальных метрологических организаций.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №13
Тема 2. Анализ основных элементов национальных служб метрологии. Гармонизация законодательной метрологии в Европе. Применение международного опыта и разработок в отечественной системе обеспечения единства измерений. Влияние метрологии на национальную экономику.	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Отчет по лабораторной работе №14
Тема 3. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №15
Раздел 6. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.			
Тема 1. Цель сертификации – подтверждение соответствия продукции определенным требованиям нормативных документов (стандартов, ТУ). Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические	Отчет по лабораторной работе №16

потребителя.		дискуссии	
Тема 2. Обязательная и добровольная сертификация. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Отчет по лабораторной работе №17
Тема 3. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Основная цель осуществления обязательной сертификации – установление по результатам испытаний безопасности продукции и окружающей природы. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Отчет по лабораторной работе №18

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- компьютерных симуляций,
- разбор конкретных ситуаций,
- диспуты.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются информационные технологии

- - проведение очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций;
- - электронные учебники (электронные библиотеки, журналы и т.д.) и различные сайты как источник информации;
- - средства представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумы).
- - дистанционное обучение с использованием образовательного портала ФГБОУ ВО «АГУ» виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров;
- - возможно использование электронной почты преподавателя.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения
2022-2023уч.г.**

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности

Наименование программного обеспечения	Назначение
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование ЭБС
2022/2023	Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
	Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
	Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru Учётная запись образовательного портала АГУ
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru Регистрация с компьютеров АГУ
	Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.ros-edu.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и сертификация» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6.
Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),
результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №1-3
Раздел 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №4-6 Реферат
Раздел 3. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №7-9
Раздел 4. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №10-12
Раздел 5. Метрология в глобализации мировой экономики и торговли. Основные цели, задачи и объекты стандартизации.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №13-15
Раздел 6. Проведение сертификационных испытаний радиоэлектронной аппаратуры на промышленную безопасность	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Конспект лекций. Отчет по лабораторной работе №16-18

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры

4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Лабораторная работа № 1 «Измерение деталей штангенинструментами»

Лабораторная работа № 2 «Измерение деталей микрометрическим инструментом»

Лабораторная работа № 3 «Измерение деталей индикаторными приборами»

Лабораторная работа № 4 «Измерение калибр-пробки»

Лабораторная работа № 5 «Шероховатость поверхности»

Лабораторная работа № 6 Контроль деталей на вертикальном оптиметре

Лабораторная работа № 7 «Контроль параметров резьбы на инструментальном микроскопе»

Лабораторная работа № 8 «Калибровка средств измерений»

Лабораторная работа № 9 «Оценка качественных показателей онлайн-приложения»

Лабораторная работа № 10 «Сертификация средств связи»

Лабораторная работа № 11 «Международная система СИ. Единицы физических величин»

Лабораторная работа № 12 «Стандартизация маркировочных знаков на продукции. Анализ маркировочных знаков реального монитора ПК»
 Лабораторная работа № 13 «Штриховое кодирование информации. Анализ реальных штрихкодов»
 Лабораторная работа № 14 «Сертификация продукции и услуг в РФ»
 Лабораторная работа № 15 «Сертификация продукции и услуг. Анализ реального сертификата соответствия»
 Лабораторная работа №16 «Национальные стандарты: содержание, виды, категории. Указатель «национальные стандарты» и его применение»
 Лабораторная работа №17 «Общероссийский классификатор ЕСКД присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам»
 Лабораторная работа №18 «Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики»

Критерии оценки лабораторных работ

5 «отлично»	выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
4 «хорошо»	выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
3 «удовлетворительно»	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
2 «неудовлетворительно»	студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Темы рефератов

1. Общие положения по сертификации, ее цели и задачи (привести примеры из области машиностроения).
2. Системы сертификации и их применение.
3. Обязательная сертификация, цели и задачи (с примерами, относящимися к продукции машиностроения).
4. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Их задачи, права и обязанности.
5. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации и сертифицированной продукцией.
6. Сертификация услуг. Основные положения и порядок проведения (привести примеры, относящиеся к услугам продукции машиностроения).
7. Сертификация в области агроинженерии. Международный опыт сертификации в области агроинженерии.
8. Добровольная сертификация. Основные положения и порядок проведения (с примерами, относящимися к продукции машиностроения).

9. Основные нормативные акты по сертификации продукции и услуг, их краткая характеристика.
10. Порядок подготовки документации к сертификации продукции и услуг. Основные виды документов и порядок их заполнения.
11. Сертификация систем обеспечения качества. Практика их сертификации в РФ и за рубежом.
12. Декларирование соответствия и добровольная сертификация (привести примеры с учетом получаемой в университете специальности).
13. Органы по сертификации и порядок их аккредитации.

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

5 «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.
4 «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.
3 «удовлетворительно»	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.
2 «неудовлетворительно»	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Исходные данные к курсовой работе по дисциплине: «Метрология, стандартизация и сертификация»

№ варианта	Задание 2		Задание 3			Задание 4			Задание 6	
	Количество групп сортировки	Деталь соединения	Номер эскиза	Номер подшипника	Радиальная нагрузка	диаметр	Конструкция шпонки	соединение	Номер эскиза	Замыкающее звено
1	2	Ø80 G10/h10	1	215	4 кН	100	призматическая	плотное	1	$A_{\Sigma}=60\pm0,5$
2	3	Ø130 H10 / d10	3	407	5,3 кН	50	сегментная	нормальное	3	$A_{\Sigma}=4\pm0,6$
3	2	Ø 25 H7/u7	2	411	12 кН	70	призматическая	свободное	2	$E_{\Sigma}=10\pm1,2$
4	3	Ø 32 H7/u7	3	214	2,2 кН	36	сегментная	нормальное	3	$B_{\Sigma}=3\pm0,8$
5	2	Ø 16 H8/u8	1	311	2,4 кН	42	призматическая	нормальное	1	$\Gamma_{\Sigma}=5\pm0,7$
6	3	Ø 16 H8/f8	3	309	2,5кН	60	призматическая	плотное	3	$B_{\Sigma}=2\pm0,25$
7	3	Ø 10 H8/x7	2	209	1,6 кН	40	призматическая	свободное	1	$D_{\Sigma}=5\pm0,25$
8	2	Ø 25 H8/u8	1	406	3,6 кН	80	призматическая	плотное	2	$B_{\Sigma}=2\pm0,5$

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Основные определения в области метрологии
2. Основные документы Государственной системы измерений
3. Физические величины и системы физических величин
4. Преимущества системы «СИ» перед другими системами единиц
5. Измерения и их классификация
6. Основные характеристики измерений: погрешность абсолютная, относительная, систематическая и др.
7. Методы измерений
8. Метрологические свойства средств измерений
9. Государственная система обеспечения единства измерений
10. Метрологические службы России
11. Экономическая, информационная, коммуникативная и социальная функции стандартизации
12. Принципы и объекты технического регулирования
13. Классификация стандартов по уровню
14. Понятие и виды технических регламентов
15. Стандартизация как метод и как наука
16. Законодательная и нормативно – правовая основа стандартизации в РФ
17. Цели стандартизации
18. Принципы стандартизации
19. Документы в области стандартизации
20. Построение шифра и названия национального стандарта в РФ
21. Классификация стандартов в зависимости от объекта стандартизации и содержания устанавливаемых требований
22. Определение сертификации
23. Принципы технического регулирования
24. Документы в области подтверждения соответствия
25. Цели подтверждения соответствия
26. Формы и принципы подтверждения соответствия
27. Отличия добровольной и обязательной сертификации
28. Основные требования к испытательной лаборатории
29. Понятие и принципы аккредитации
30. Основные понятия, цели и объекты сертификации
31. История развития сертификации
32. Правовое обеспечение сертификации
33. Роль сертификации в повышении качества продукции
34. Качество и конкурентоспособность продукции
35. Качество продукции и защита потребителей
36. Аудит качества
37. Системы сертификации
38. Обязательная и добровольная сертификация.
39. Схемы сертификации.
40. Сертификация в различных сферах
41. Порядок проведения сертификации.

- 42.Порядок выдачи сертификата соответствия.
- 43.Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации
- 44.Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации.
- 45.Показатели экономической эффективности стандартизации.
- 46.Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий
47. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.
- 48.Международная сертификация.

Критерии оценки зачета

5 «отлично»	студент логично изложил содержание своего ответа на вопрос и показал умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия.
4 «хорошо»	студент допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.
3 «удовлетворительно»	в ответе допущены ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или экзаменуемый не смог показать необходимые умения.
2 «неудовлетворительно»	в ответе допущены значительные ошибки, свидетельствующие о недостаточном уровне подготовки учащегося

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий				
1.	Задание закрытого типа	Назовите определение метрологии: а. наука, изучающая и разрабатывающая измерения, методологию и способы организации их единства и определенной точности б. пакет документации, устанавливающий условия и правила эксплуатации	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		измерительных приборов и средств в. комплекс организационных и нормативно-правовых процессов и организаций требуемые для создания единого измерения на территории государства		
2.		Принцип Единства измерений - это: а. выражение измерений в установленных рамках единиц, а погрешность задается с определенной вероятностью в установленных ограничениях б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона в. использование лабораторных инструментов для определенных физиологических величин	б	1
3.		Каковы цели метрологии: а. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью б. разработка и оптимизация средств и измеряемых методик для увеличения их точности в. новая разработка и оптимизация актуальных правовых и нормативных актов	а	1
4.		Выбрать объект метрологии: а. метрологические службы б. нефизические и физические величины в. Ростехрегулирование	б	1
5.		Что предполагают под физической величиной а. значение б. единица в. размерность	б	1
6.	Задание открытого типа	Что называют относительной погрешностью:	Абсолютная погрешность, деленная на действительное значение	5
7.		Каковы задачи метрологии:	Разработка новой и совершенствование	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			действующей правовой и нормативной базы	
8.		Дайте характеристику прямым измерениям:	Применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины	10
9.		Что называют статическими измерениями:	Осуществляемые при постоянной измеряемой величине	10
10.		Дайте характеристику динамическим измерениям:	Изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения	10
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
11.	Задание закрытого типа	В каком разделе метрологии определены правила, нормативы и требования, позволяющие производить контроль и наблюдение за единством измерений: а. практическая б. теоретическая в. законодательная	б	5
12.		Укажите средства поверки технических устройств: а. измерительные системы б. измерительные установки в. эталоны	в	5
13.		13. Систематическая погрешность: а. независима от обозначения исследуемой величины б. взаимосвязана со значением от	в	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		изучаемой величины +в. это часть погрешности, наблюдающаяся в черед измерений		
14.		14. Что называют случайной погрешностью: а. составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при повторных измерениях б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений в. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины	а	5
15.		15. Где используется Государственный метрологический надзор: а. на коммерческих предприятиях, организациях и учреждениях б. в организациях, предприятиях и учреждениях, находящихся в федеральном подчинении в. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности	в	5
16.	Задание открытого типа	16. Что такое поверка средств измерений:	Совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям	5
17.		Что предполагает «методика измерений»:	Совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			показателями точности	
18.		Какие измерительные инструменты предназначены для воспроизведения и/либо хранения физических величин:	Вещественные меры	5
19.		Какие измерительные средства предполагают включение функционально объединенных измерительных инструментов и дополнительных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:	Измерительные системы	5
20.		Дайте качественное определение калибровке:	Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений	
ПК-2. Способен обеспечить работоспособное состояние сельскохозяйственной техники и оборудования				
21.	Задание закрытого типа	21. Какие метрологические измерения используют в сельском хозяйстве? Какие категории измерений по отношению к основным единицам: а. динамические б. абсолютные, относительные в. косвенные	б	1
22.		22. Что является производной единицей в Системе СИ: а. метр б. герц в. секунда	б	1
23.		23. Выберите корректный метод, где величину определяют с использованием отчетного оборудования, измерительных	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		приборов: а. метод замещения б. нулевой метод в. метод непосредственной оценки		
24.		Из каких мероприятий состоит третий измерительный этап: а. сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины б. подготовка к измерению в. взаимодействие объекта и СИ, преобразование сигнала, воспроизведение сигнала, сравнение результатов, регистрация	в	1
25.		В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки: а. обязательный характер б. добровольный характер в. заявительный характер	а	1
26.	Задание открытого типа	Какие метрологические измерения используют в сельском хозяйстве?	1. количество выпадаемых осадков 2. pH-почвы; 3. температура;	
27.	того типа	По каким причинам при измерениях возникают погрешности?	Из-за неисправности инструмента, неправильной установки инструмента или детали при измерении, изменения температуры, разных измерительных усилий.	
28.		Стандартом называется...	Нормативно-технический документ, устанавливающий требования к группам однородной продукции, к правилам её разработки, производства и применения;	
29.		Напишите основное уравнение измерения?	$X = q [X],$ где: где X – физическая величина; q – числовое значение	

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			величины X; [X] – единица измерения величины X.	
30.		Вся метрологическая деятельность в Российской Федерации имеет правовую базу, которую составляют:	– Конституция Российской Федерации (ст. 71). – Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. – Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Наличие конспекта лекций</i>		20	
2.	<i>Выполнение лабораторных заданий</i>		50	
3.	<i>Контрольный письменный ответ</i>		20	
Всего			90	
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>			
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>			
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5

Показатель	Балл
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Муравьева И.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Муравьева И.В., Филиппов М.Н., Филичкина В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57098.html>. — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов, В.А. Основы метрологии / В.А. Кузнецова, Г.В. Ялунина // Учебное пособие. - М.: Изд-во стандартов, 2001.
2. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация. Учебное пособие. - М.: Изд-во «Логос», 1999.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. Учебник. - М.: Изд-во стандартов, 1999.

4. Назаров Н.Г. Измерения: планирование и обработка результатов. - М.: Изд-во стандартов, 2000.
 5. Асташенков А.И., Вишняков А.С. Международные и национальные организации по метрологии на рубеже 21 века. – М.: ВНИИМС, 2000.
- в) *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:*
1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru Регистрация с компьютеров АГУ
 2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины методической концепцией преподавания предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием;
- компьютерных классов.
- и оборудованием для обучения студентов навыкам работы с традиционными средствами измерений линейно-угловых параметров деталей.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).