

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра Механизация и технический сервис в АПК

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦПССЗ
Шанина Е.В.
«30» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Пыжикова Н.И.
«30» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Метрология, стандартизация и подтверждение качества»
ФГОС СПО**

по специальности 35.02.08

«Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: техник

Срок освоения ОПОП: 2 г.10 м.

Красноярск, 2023

Составитель: Семенов Александр Федорович, преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры № 10 от «05» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 35.02.08
«Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1. Внешние и внутренние требования	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	13
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.....	13
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.1. Структура дисциплины.....	15
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	15
4.3. Содержание модулей дисциплины.....	16
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	17
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Основная литература.....	19
6.2. Дополнительная литература	19
6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины.....	20
6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы	20
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА.....	20
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	22

Аннотация

Дисциплина «Метрология, стандартизация и поддержание качества» является профессиональным циклом общепрофессиональных дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)». Дисциплина реализуется в ИИСиЭ кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК».

Дисциплина направлена на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Содержание дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг), 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, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *защиты практических работ* и промежуточный контроль в форме *экзамена*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 94 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции 40 часов, практические занятия 40 часа и 2 часа самостоятельной работы студента.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и поддержание качества» включена в ОПОП-П, профессиональной подготовки социально-гуманитарного цикла.

Реализация в дисциплине «Метрология, стандартизация и поддержание качества» требований ФГОС СПО ООП-П и Учебного плана по направлению подготовки 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» направлена на формирование следующих компетенций:

1) ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

2) ОК-2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

3) ОК-9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

4) ПК-1.1. Выполнять монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования;

5) ПК-1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте;

6) ПК-1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте;

7) ПК-2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия;

8) ПК-2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем;

9) ПК-3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем сельскохозяйственном предприятии;

10) ПК-3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии;

11) ПК-3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код, наименование ОК, ПК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ОК-1	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в	Зо 01.01	актуальный профессиональный и

		профессиональном и/или социальном контексте		социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах;
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Уо 01.08	реализовывать составленный план		
	Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК-2	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства

				информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение		
	Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК-9	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
	Уо 09.02	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Зо 09.02	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	Зо 09.03	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
	Уо 09.04	кратко обосновывать и	Зо 09.04	особенности

		объяснять свои действия (текущие и планируемые)		произношения
	Уо 09.05	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Зо 09.05	правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК-1.1	Н 1.1.01	Навыки/практический опыт: монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий	З 1.1.01	Знания: принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства
	У 1.1.01	Умения: производить монтаж и наладку осветительных систем;		
	У 1.1.02	рассчитывать и подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;	З 1.1.02.	методику расчета и выбора электропривода для основных сельскохозяйственных машин и установок
	У 1.1.03	рассчитывать и выбирать пускозащитную аппаратуру;	З 1.1.03.	классификацию, устройство, правила выбора пускозащитной аппаратуры
	У 1.1.04	читать и составлять принципиальные электрические схемы;	З 1.1.04.	виды и принципы составления принципиальных электрических схем
	У 1.1.05	осуществлять монтаж типовых схем управления электроприводом;	З 1.1.05	правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ
ПК-1.2	Н.1.2.01.	Навыки/практический опыт: наладки и эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте	З 1.2.01.	Знания: назначение, виды и устройство автоматизированных и роботизированных систем
	У 1.2.01.	Умения: производить монтаж и наладку автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте	З 1.2.02.	назначение, устройство и принцип действия нагревательных установок

	У 1.1.02.	рассчитывать и выбирать нагревательные установки	З 1.2.03.	правила расчета и выбора нагревательных установок
ПК-1.3	Н 1.3.01.	Навыки/практический опыт: оформления документации для осуществления процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте	З 1.3.01.	Знания: виды нормативной документации и правила ее оформления
	У 1.3.01.	Умения: составлять нормативную документацию для осуществления процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте	З 1.3.02.	способы и критерии оценки качества электромонтажных работ
	У 1.3.02.	осуществлять контроль за выполнением работ и оценку качества электромонтажных работ		
	У 1.3.03	читать конструкторскую документацию		
ПК-2.1	Н 2.1.01.	Навыки/практический опыт: монтажа воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций	З 2.1.01.	Знания: правила монтажа воздушной и кабельной линий, обеспечивающих непрерывное снабжение электроэнергией потребителей
	У 2.1.01	Умения: выполнять сборку опор воздушной линии	З 2.1.02.	правила монтажа трансформаторных подстанций
	У 2.1.02	выполнять вязку провода к изоляторам	З 2.1.03.	технику безопасности при работе с электроустановками

	У 2.1.03	выполнять монтаж провода СИП	З 2.1.04.	нормативную документацию и применяемые при монтаже инструменты и устройства
	У 2.1.04	выполнять прокладку трас кабельной линии		
	У 2.1.05	выполнять монтаж устройств трансформаторных подстанций		
	У 2.1.06	организовывать безопасное ведение работ		
	У 2.1.07	пользоваться специализированным инструментом, применяемым при монтаже		
ПК-2.2	Н 2.2.01.	Навыки/практический опыт: обеспечения работоспособности электрического хозяйства	З 2.2.01.	Знания: сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии
	У 2.2.01.	Умения: рассчитывать нагрузки и потери в электрических сетях	З 2.2.02.	технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора
	У 2.2.02.	рассчитывать замкнутые и разомкнутые электрические сети	З 2.2.03.	устройство воздушных линий
	У 2.2.03.	рассчитывать токи короткого замыкания	З 2.2.04.	методику расчета токов короткого замыкания и правила выбора высоковольтной аппаратуры
	У 2.2.04.	выбирать схемы первичных электрических соединений подстанции	З 2.2.05.	схемы первичных электрических соединений подстанции и методику их выбора
	У 2.2.05.	рассчитывать и выбирать число и мощность трансформаторов подстанции	З 2.2.06.	типы трансформаторов и методику выбора их числа и мощности
	У 2.2.06.	обеспечивать защиту электрических сетей и электрооборудования	З 2.2.07.	виды защит электрических сетей и электрооборудования,

				методику их расчета и выбора
			3 2.2.08.	виды и принцип действия высоковольтной аппаратуры
ПК-3.1	Н 3.1.01	Навыки/практический опыт: диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования, роботизированных и автоматизированных систем	3 3.1.01.	Знания: определение, виды технического обслуживания и ремонта и правила их проведения
	У 3.1.01	Умения: определять деталь аппарата или часть системы вышедшей из строя	3 3.1.02.	методы диагностики и выявление неисправностей
	У 3.1.02	правильно обслужить часть системы для увеличения срока работы		
	У 3.1.03	восстановить работоспособность системы в случае её отказа		
ПК-3.2	Н 3.2.01	Навыки/практический опыт: рациональной эксплуатации электрооборудования, роботизированных и автоматизированных систем	У 3.2.01	Умения: правильно управлять электрооборудованием и системами автоматизации и роботизации
	У 3.2.01	Умения: правильно управлять электрооборудованием и системами автоматизации и роботизации	У 3.2.02	производить необходимые расчеты для поддержания рациональной эксплуатации электрооборудования
	У 3.2.02	производить необходимые расчеты для поддержания рациональной эксплуатации электрооборудования		
ПК-3.3	Н 3.3.01	Навыки/практический опыт: составления планов и необходимой документации для диагностики и своевременного	У 3.3.01	Умения: составлять планы на техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и системы

		проведения технического обслуживания и ремонта		автоматизации и роботизации
			3 3.3.01.	Знания: сроки проведения технического обслуживания и ремонта

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранного направления подготовки – 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» опирается на дисциплины, изучаемые студентами параллельно, такими как математика, физика.

Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и поддержание качества» служит основой для освоения дисциплин: автоматизированные и роботизированные системы в АПК, монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования, системы автоматизации сельскохозяйственных организаций, электроосвещение и электротехнология.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и поддержание качества» состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг), 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, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

Задача освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и поддержание качества» - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание измерительного оборудования.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1,75 зач. ед. (62 часов).

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость
--------------------	--------------

	час.	по семестрам № 4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	94	594
Аудиторные занятия	80	80
Лекции (Л)	40	40
Практические занятия (ПЗ)	40	40
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС)	2	2
в том числе:		
курсовая работа (проект)		
самостоятельное изучение тем и разделов		
контрольные работы		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2	2
<i>подготовка к зачету, экзамену</i>	12	12
др. виды,		
Вид контроля: контрольная		экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в таблице 2

Тематический план

Таблица 2

Тематический план

№	Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Л	ПЗ	СРС	
1	Модуль 1. Основы метрологии, стандартизации и подтверждения качества	50	20	30	-	Защита ПР работ, экзамен
2	Модуль 2. Правовые и научно методические основы стандартизации	16	10	6	-	Защита ПР работ, экзамен
3	Модуль 3. Правовые и научно методические основы сертификации	14	10	4	2	Защита ПР работ, экзамен
ИТОГО:		82	40	40	2	

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
Модуль 1. Основы метрологии, стандартизации и сертификации	50	20	30	
1.1 Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии.	4	2	2	
1.2 Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений	20	10	10	
1.3 Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Основы метрологического обеспечения.	26	8	18	
Модуль 2. Правовые и научно методические основы стандартизации	16	10	6	
2.1 Правовые основы обеспечения единства измерений. Метрология в глобализации мировой экономики и торговле.	6	4	2	
2.2 Научно-методические основы стандартизации. Социально-экономические основы стандартизации.	6	4	2	

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
2.3 Государственная система стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.	4	2	2	
Модуль 3. Правовые и научно методические основы сертификации	16	10	4	2
3.1 Основные цели, задачи и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Структура процессов сертификации; Сертификация услуг; Сертификация систем качества.	6	4	2	
3.2. Основы сертификационных испытаний. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Экономические отношения при сертификации.	6	4	2	
3.3. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль и надзор. Международная деятельность в области сертификации.	4	2		2
ИТОГО	82	40	40	2

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лекции (Л) с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Основы метрологии, стандартизации и сертификации		Т	20
	Модульная единица 1.1	Лекция №1 «Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Основные термины и понятия метрологии.	Т	2
	Модульная единица 1.2	Лекция №2,3,4,5 «Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений	Т	10
	Модульная единица 1.3	Лекция №6,7,8,9,10, Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Основы метрологического обеспечения.		8

¹ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лекции (Л) с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Модуль 2. Правовые и научно методические основы стандартизации		Т	10
	Модульная единица 2.1	Лекция №11,12 «Правовые основы обеспечения единства измерений»	4	4
	Модульная единица 2.2	Лекция №13,14 Научно-методические основы стандартизации. Социально-экономические основы стандартизации.	4	4
	Модульная единица 2.3	Лекция №15 «Метрология в глобализации мировой экономики и торговле» Государственная система стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация	2	2
3	Модуль 3. Правовые и научно методические основы сертификации		Т	10
	Модульная единица 3.1	Лекция №16,17 Основные цели, задачи и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Структура процессов сертификации; Сертификация услуг; Сертификация систем качества.	Т	4
	Модульная единица 3.2	Лекция №18,19 Основы сертификационных испытаний. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Экономические отношения при сертификации.	Т	4
	Модульная единица 3.3	Лекция №20 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль и надзор. Международная деятельность в области сертификации.		2

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица5

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Основы метрологии			30
2	Модульные единицы:	Занятие №1 «Определение	защита отчета	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	1.1	погрешности электронного вольтметра методом сличения»	по ПЗ	
3	1.2	Занятие №2,3,4,5,6 «Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности »	защита отчета по ПЗ	10
4	1.3	Занятие,7,8,9,10,11,12,13,14,15 «Экспериментальное исключение систематической составляющей погрешности измерения.»	защита отчета по ПЗ	18
4	Модуль 2. Стандартизация			6
5	2.1	Занятие №16. Изучение Федерального закона «О техническом регулировании».	защита отчета по ПЗ	2
6	2.2	Занятие №17. «Изучение методов поверки и калибровки СИ.»	защита отчета по ПЗ	2
7	2.3	Занятие № 18. «Оценка погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями.»	защита отчета по ПЗ	2
8	Модуль 3. Сертификация			4
11	3.3	защита отчета по ПЗ	защита отчета по ЛЗ.	4

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 6

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции и	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-1.1	1.1-1.5	1.1-1.5	1.1-1.5		устный опрос, защита ПЗ
ПК-1.2	3. 2	3. 2	3. 2		устный опрос, защита ПЗ
ПК-1.3	3.1-3.4	3.1-3.4	3.1-3.4		устный опрос, защита ПЗ
ПК-2.2	3.1	3.1	3.1		устный опрос, защита ПЗ
ПК-2.3	3.4	3.4	3.4		устный опрос, защита ПЗ
ПК-3.1	1.1-3.1	1.1-3.1	1.1-3.1		устный опрос, защита ПЗ

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-3.2-3.4	1.1-3.2	1.1-3.2	1.1-3.2		устный опрос, защита ПЗ
ПК-4.1-4.4	1.1-3.3	1.1-3.3	1.1-3.3		Тестирование, устный опрос, защита ЛЗ

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 7

6.1. Основная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
1.1	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А. Г.	М.: Юрайт	2012	820
1.2	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум	Тамахина А.Я. Бесланеев Э.В.	СПб.: Издательство «Лань»	2014	320
1.3	Метрология, стандартизация и сертификация	Белов Н. В. Волков Ю. С.	СПб.: Издательство «Лань»	2012	732
1.4	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А. Г.	М.: Юрайт	2014	382
1.5	Метрология, стандартизация и сертификация	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.,	М. : Абрис	2014	790

6.2. Дополнительная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
2.1	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А.С.	М. : Логос	2019	558
2.2	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А. Г.	М.: Юрайт	2012	820
2.3	Основы стандартизации, сертификации, метрологии	Крылова Г. Д.	М. : ЮНИТИ-ДАНА	2017	711
2.4	Метрология, стандартизация и сертификация	К. К. Ким и др.	СПб. : Питер	2018	367

6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины

Рекомендуется следующий порядок изучения дисциплины:

1. Прочсть раздел учебника.
2. Проанализировать теоретический материал, приведенный в учебниках и на лабораторных занятиях, и самостоятельно ответить на контрольные вопросы по каждой теме.
3. Выполнить практические задания и подготовиться к защите.

6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

№	Наименование программного обеспечения. Адрес сайта
6.4.1	Техническая литература WWW.TEHLIT.RU
6.4.2	Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: http://www.gost.ru
6.4.3	http://tehlit.ru/e_mi.htm
6.4.4	Методика выполнения измерений (МВИ) http://www.metrob.ru/HTML/MVI.html
6.4.5	Общие положения, терминология, стандартизация, документация http://standartgost.ru/
6.4.6	http://www.iso.ch/ - Международная организация по стандартизации (ИСО)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущий контроль студентов производится в следующих формах: *устный опрос по теоретическим разделам; защита практических работ.*

Рубежная аттестация студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах: *тестирование; защита лабораторных работ; по текущей успеваемости; контрольные работы.*

Промежуточная аттестация по результатам семестра проходит в форме: *устного зачета.*

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория со стендами по «*Метрология, стандартизация и поддержание качества*».
2. На занятиях по дисциплине «*Метрология, стандартизация и поддержание качества*» используются мультимедийные средства (презентации, компьютерные слайд-шоу).
3. Для выполнения аналитических расчетов и графических построений при выполнении лабораторных работ и оформлении отчетов используется (MathCAD)

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины Метрология, стандартизация и поддержание качества:

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления студентов;
- умение выбрать оптимальный метод решения;

- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Каждую лабораторную работу студент должен выполнить самостоятельно. Для отчета лабораторных работ студент должен по каждой работе оформить в электронном виде протокол, в котором коротко описываются основные теоретические положения изучаемой темы, а также ход работы, размещаются необходимые результаты.

Результаты лабораторных работ оцениваются с учетом теоретических знаний по соответствующим разделам дисциплины, техники выполнения работы, объективности и обоснованности принимаемых решений в процессе работы с данными, качества оформления. Переход к выполнению следующей лабораторной работы допускается только после отчета выполненной работы.

Варианты лабораторных работ распределяются преподавателем на первом лабораторном занятии. Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно с использованием изученного теоретического материала и рассмотренных примеров. При возникновении затруднений в ходе выполнения лабораторной работы студенты могут обратиться за помощью к преподавателю во время лабораторного занятия. Каждый студент защищает работу индивидуально непосредственно на лабораторном занятии.

На лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом лабораторные работы. Преподаватель при защите студентом работы должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний студентом данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ (алгоритм) решения, умение делать выводы.

Студенты, пропустившие занятия (независимо от причин), не подготовившиеся к занятию, обязаны явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Работа студентов, не отчитавшихся по каждой не проработанной ими на занятиях теме, не может быть оценена.

Студенты, активно занимающиеся на занятиях, вовремя сдающие домашние и индивидуальные работы, поощряются преподавателем (освобождением от контрольной работы, теста и т.п.)

При изложении теоретического материала важно помнить, что почти половина информации на передается через интонацию.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

10. Образовательные технологии

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Основы метрологии	Л	презентации	6
Стандартизация	Л	презентации	2
Сертификация	ПЗ	виртуальные	8

