

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИСиС

Яременко С.А.

«25» ноябрь 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

Профиль Пожарная безопасность

Квалификация выпускника специалист

Нормативный период обучения 5 лет / 5 лет и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Г.И. Сметанкина

Заведующий кафедрой

Техносферной и пожарной
безопасности

П.С. Куприенко

Руководитель ОПОП

Е.А. Сушко

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение обучаемыми 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.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных понятий в области метрологии;
- освоение методов обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых составляющих погрешностей;
- изучение основ технических регламентов, национальных стандартов и сводов правил;
- обучение порядку выполнения работ по сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук;

ОПК-8 - Способен внедрять и адаптировать системы менеджмента качества в подразделении и на производстве с применением различных методов измерения, контроля и диагностики;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать прикладные проблемы в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности
	уметь использовать теорию и методы фундаментальных наук в области обеспечения безопасности
	владеть способами решения прикладных задач в области обеспечения безопасности

ОПК-8	знать адаптированные системы менеджмента качества в подразделении и на производстве
	уметь применять различные методы измерения, контроля и диагностики
	владеть способами адаптации систем менеджмента качества в подразделении и на производстве

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	84	84
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	151	151
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет и задачи метрологии	Структура теоретической метрологии. Интенсивные величины удовлетворяющим отношениям эквивалентности и порядка	6	6	2	10	24
2	Теория воспроизведения физических величин	Международная система единиц. Понятие о единстве измерений. Эталоны физических величин. Способы поверки средств измерений.	6	6	2	10	24
3	Основные понятия теории погрешностей	Классификация погрешностей. Математическое моделирование характеристик погрешностей	6	6	2	10	24
4	Обработка результатов измерений	Прямые многократные измерения. Равноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения.	6	6	2	10	24
5	Стандартизация	Правовые основы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	6	6	2	10	24
6	Сертификация	Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	6	6	2	10	24
			36	36	12	60	144
Часы на контроль							36
Итого							180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет и задачи метрологии	Структура теоретической метрологии. Интенсивные величины удовлетворяющим отношениям эквивалентности и порядка	2	-	2	24	28
2	Теория воспроизведения физических величин	Международная система единиц. Понятие о единстве измерений. Эталоны физических величин. Способы поверки средств измерений.	2	-	2	24	28
3	Основные понятия теории погрешностей	Классификация погрешностей. Математическое моделирование характеристик погрешностей	2	2	-	26	30
4	Обработка результатов измерений	Прямые многократные измерения. Равноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения.	2	2	-	26	30
5	Стандартизация	Правовые основы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный	-	2	-	26	28

		контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.					
6	Сертификация	Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	-	2	-	25	27
			8	8	4	151	171
Часы на контроль							9
Итого							180

5.2 Перечень лабораторных работ

- Оценка достоверности метрологических измерений при диагностировании.
 - Определение качества партии изделий по методу однократной выборки.
 - Статистическая обработка прямых многократных результатов наблюдений.
 - Выбор функции плотности распределения для полигона относительных частот дискретного интервального вариационного ряда.
- Оценка оптимальной точности измерения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать прикладные проблемы в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	экологической безопасности			
	Уметь использовать теорию и методы фундаментальных наук в области обеспечения безопасности	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способами решения прикладных задач в области обеспечения безопасности	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-8	Знать адаптированные системы менеджмента качества в подразделении и на производстве	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять различные методы измерения, контроля и диагностики	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способами адаптации систем менеджмента качества в подразделении и на производстве	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	Знать прикладные проблемы в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать теорию и методы фундаментальных наук в области	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	обеспечения безопасности		верные ответы	верный ответ во всех задачах	задач	
	Владеть способами решения прикладных задач в области обеспечения безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-8	Знать адаптированные системы менеджмента качества в подразделении и на производстве	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять различные методы измерения, контроля и диагностики	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способами адаптации систем менеджмента качества в подразделении и на производстве	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Научной основой обеспечения единства измерений является...
 - а) теоретическая база стандартизации,
 - б) метрология,**
 - в) систематизация,
 - г) стандартизированные методики выполнения измерений.
2. Документ по сертификации требованиям технических регламентов - это...
 - а) сертификат добровольной системы,
 - б) декларация о соответствии,**
 - в) стандарт,
 - г) удостоверение о сертификации.
3. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий о том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям(требованиям) конкретного национального стандарта на данную продукцию, - это.
 - а) товарный знак,
 - б) знак соответствия,**
 - в) знак качества,
 - г) личное клеймо.
4. К методам стандартизации не относится.

- а) **симплификация,**
 - б) упорядочение объектов,
 - в) сличение,
 - г) агрегатирование.
5. Секунда в системе СИ является.....единицей
- а) основной,
 - б) дополнительной,
 - в) **дольной,**
 - г) производной.
6. Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях, характеризуют.
- а) приближаемостью результатов измерений,
 - б) **сходимостью результатов измерений,**
 - в) подобностью измерений,
 - г) результативностью измерений.
7. Производной физической величиной является.
- а) **сила света,**
 - б) мощность,
 - в) количества вещества,
 - г) время.
8. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это.
- а) **ИСО,**
 - б) МЭК,
 - в) ВТО,
 - г) ЕС.
9. Абсолютная погрешность выражается в.
- а) **единицах измеряемой величины,**
 - б) процентах,
 - в) относительных единицах,
 - г) относительных процентах.
10. Состояния измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...
- а) метрологическим контролем и надзором,
 - б) утверждением типа средств измерений,
 - в) **единством измерений,**
 - г) системой калибровки средств измерений.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится проверка.
- а) экспертная,
 - б) **первичная,**
 - в) очередная,
 - г) периодическая.
2. Формами подтверждения соответствия является.
- а) гарантия качества,
 - б) **декларирование соответствия,**

- в) промышленная безопасность,
 - г) установление нормируемых показателей.
3. Объектами стандартизации не может быть ...
 - а) методы измерений и контроля,
 - б) ноу-хау,**
 - в) процессы и услуги,
 - г) продукция.
 4. Организация, содействующая развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области научной, технической и экономической деятельности - это.
 - а) ЮНЕСКО,
 - б) ИСО,**
 - в) СЕН,
 - г) СНГ.
 5. Орган, проводящий подтверждение соответствия, имеет статус.
 - а) третьего лица,**
 - б) первого лица (производителя),
 - в) второго лица (потребителя),
 - г) консультанта.
 6. Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения-.
 - а) типизация,**
 - б) классификация,
 - в) агрегатирование,
 - г) унификация.
 7. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется.
 - а) унификацией,**
 - б) классификацией,
 - в) идентификацией,
 - г) агрегатированием.
 8. Ведущая роль в разработке международных стандартов в области электротехники, радиоэлектроники и связи принадлежит.
 - а) МГС,
 - б) ГСС,
 - в) МЭК,**
 - г) ИСО.
 9. Документальное подтверждение признания того, что организация правомочна осуществлять конкретный вид деятельности, является...
 - а) декларирование соответствия,
 - б) испытание,
 - в) стандартизация,
 - г) аккредитация.**
 10. Доверительными границами результата измерения называют.
 - а) границы, за пределами которых погрешность встретить нельзя,**
 - б) результаты измерений при допусках отклонения условий измерений от нормальных,
 - в) возможные изменения измеряемой величины,
 - г) предельные значения случайной величины X при заданной вероятности P .

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рабочий эталон применяется для...

- а) сличения эталона сравнения,
 - б) сличения с государственным эталоном,
 - в) передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений,**
 - г) сличения эталона-копии.
2. Общим в процедуре калибровки и поверки является.
- а) определение действительных метрологических характеристик средств измерений,**
 - б) добровольность проведения процедур,
 - в) возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений,
 - г) обязательность проведения процедур.
3. Нормативный документ в сфере стандартизации, утвержденный указом президента или постановлением правительства - это.
- а) правила,
 - б) технический регламент,**
 - в) технические условия,
 - г) стандарт.
4. Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в.
- а) законе «О техническом регулировании»,
 - б) законе «Об обеспечении единства измерений».**
 - в) правилах по метрологии и государственных стандартах,
 - г) постановлениях правительства.
5. Поверочная схема, распространяющаяся на средства измерений, подлежащие поверке в отдельном органе метрологической службы - .
- а) государственная,**
 - б) локальная,
 - в) региональная,
 - г) ведомственная.
6. Разработкой проектов международных стандартов ИСО занимается.
- а) технические комитеты,
 - б) техническое бюро,
 - в) исполнительное бюро,**
 - г) совет ИСО.
7. По способу получения результата измерения подразделяются на.
- а) абсолютные, допусковые, относительные,
 - б) технические и лабораторные,
 - в) контактные и бесконтактные,
 - г) прямые и косвенные.**
8. Ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений и в одних и тех же условиях - ... измерения
- а) однозначные,
 - б) близкие,
 - в) равноточные,**
 - г) родственные.
9. Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и встречного воздействия меры на сравниваемое устройство сводится к нулю, называется методом.
- а) совпадения,
 - б) противопоставления,
 - в) замещения,
 - г) нулевым.**
10. К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относятся.

- а) национальные стандарты (ГОСТ Р),
- б) общероссийский классификатор (ОК),
- в) правила, нормы и рекомендации в области стандартизации (ПР),
- г) **сертификаты.**

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Метрология (определение). Задачи, решаемые метрологией.
2. Физическая величина. Значение физической величины.
3. Системные и внесистемные единицы физических величин.
4. Качество. Составляющие качества.
5. Безопасность продукции, процессов производства, хранения, реализации, эксплуатации, утилизации и т.д. (определение). Жизненный цикл продукции.
6. Понятие обеспечения единства измерения. Два условия обеспечения единства измерения.
7. Измерение. Схема элементов, участвующих в измерении.
8. Классификация измерений.
9. Характеристики измерений.
10. Средства измерений. Классификация средств измерений.
11. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
12. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
13. Алгоритм обработки результатов многократных измерений при наличии случайных погрешностей (систематические погрешности учтены).
14. Алгоритм обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей (систематические погрешности учтены).
15. Погрешность измерения. Классификация погрешностей.
16. Стандартизация. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации.
18. Объект стандартизации. Результат стандартизации.
19. Методы стандартизации.
20. Нормативный документ. Виды нормативных документов.
21. Международные стандарты.
22. Разработка и применение стандартов.
23. Работа с Указателем Государственных стандартов РФ.
24. Сертификация. Виды сертификации.
25. Участники сертификации. Обязанности участников сертификации.
26. Правовая база сертификации в области пожарной безопасности.
27. Система сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации.
28. Схемы подтверждения соответствия продукции и услуг.
29. Правила и порядок проведения сертификации продукции и услуг.
30. Сертификат соответствия.
31. Знак соответствия.
32. Аккредитация. Порядок аккредитации органов по сертификации и

испытательных лабораторий.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет и задачи метрологии	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Теория воспроизведения физических величин	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Основные понятия теории погрешностей	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Обработка результатов измерений	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Стандартизация	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Сертификация	ОПК-3, ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

			требования к курсовому проекту....
--	--	--	------------------------------------

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2008). - 382 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 377379 (42 назв.). - ISBN 978-5-7695-5776-7 : 353-00 (48 экз.).

2. Еончаров, Анатолий Артемьевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие. - М. : Academia, 2004 (Саратов : Саратовский полиграф. комбинат). - 240 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1585-6 : 167-00 (28 экз.).

3. 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>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Димов Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник : допущено МО РФ. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006 (СПб. : Печатный двор им. А. М. Еорького, 2005). - 432 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр. в конце кн. (50 назв.). - ISBN 5-318-00428-8 : 212-00 (12 экз.).

5. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ Пучка
6. В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Е. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28357>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118>
2. Office Professional Plus 2013 Single MVL A Each Academic;
3. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999),
4. ЛИРА 10.8 Full для ВУЗов локальная обмен с ЛИРА 10.4 Full для ВУЗов локальная
5. «MATLAB Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License);
6. Simulink Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License);
7. MathWorks SMS - Software Maintenance Service (per year);
8. Программный комплекс АС "Госэкспертиза".

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лаборатория с компьютерным обеспечением для самостоятельной работы студентов над курсом.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета оценки достоверности метрологических измерений при диагностировании. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова,

	<p>термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--