

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Колосов А.И.

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

/Е.Н. Федорова/

Заведующий кафедрой

/Д.Г. Жилияков/

Руководитель ОПОП

/ П.С. Куприенко /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов комплекса профессиональных знаний, умений и владений в области метрологии, стандартизации и сертификации как основных методов обеспечения качества продукции, работ и услуг.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение основ законодательной, теоретической и прикладной метрологии; правовых основ и систем стандартизации и сертификации; современных средств измерений; формирование умения проводить анализ и обработку результатов измерений; пользоваться стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой; работы современными средствами измерений; обработки результатов измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОК-6 - способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей

ОК-8 - способностью работать самостоятельно

ОК-9 - способностью принимать решения в пределах своих полномочий

ОК-10 - способностью к познавательной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-6	знать основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества
	уметь выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами
	владеть навыками обработки информации, проведения, описания исследований и экспериментов
ОК-8	знать терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ
	уметь выполнять работы по стандартизации и сертификации технических средств, технологий
	владеть навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов
ОК-9	знать методы определения и нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и природную среду; методы и технику обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
	уметь применять требования нормативных актов к

ОК-10	основным видам продукции (услуг) и процессов
	владеть способностью проводить измерение уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
	знать методологию современных научных исследований в области техносферной безопасности
	уметь оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой
	владеть навыками выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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.	СРС	Всего, час
1	Метрология	Введение. Измерение физических величин. Цели и задачи курса. Суть дисциплины. Определение метрологии как науки. Основные цели и задачи метрологии. Объекты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Измерения физических величин. Классификация измерений. Характеристики измерений. Шкалы измерений. заимозаменяемость. Средства измерений. Средства измерений, их классификация и свойства. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик Классы точности средств измерений.	10	10	36	56

		Поверка и калибровка средств измерений. Погрешности измерений. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей. Принципы оценивания погрешностей. Способы исключения погрешности на различных стадиях измерений. Метрологическое обеспечение измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая служба организаций. Функции метрологических служб. Международные метрологические организации. Международное сотрудничество в области метрологии.				
2	Стандартизация	Предмет стандартизации. Нормативно-правовые документы. Объекты стандартизации. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации. Виды и методы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. НД в области безопасности и охраны окружающей среды. Технические регламенты и порядок их разработки. Требованиями к безопасности технических регламентов. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Национальная система стандартизации России. Международная стандартизация Национальная система стандартизации Российской Федерации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований по стандартизации. Международная организация по стандартизации. Национальная стандартизация зарубежных стран.	4	4	18	26
3	Сертификация	Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия Основные цели и объекты сертификации. Нормативная база сертификации. Формы подтверждения соответствия. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Структура государственных органов по сертификации продукции и услуг. Сертификация в зарубежных странах. Международная система сертификации. Деятельность ИСО в области сертификации. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники. Региональная сертификация. Сертификация в СНГ. Сертификация в ЕС.	4	4	18	26
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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
ОК-6	знать основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками обработки информации, проведения, описания исследований и экспериментов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-8	знать терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по стандартизации и сертификации технических средств, технологий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-9	знать методы определения и	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и природную среду; методы и технику обеспечения комфортных условий жизнедеятельности		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять требования нормативных актов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью проводить измерение уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	знать методологию современных научных исследований в области техносферной безопасности	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 6 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-6	знать основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками обработки информации, проведения, описания исследований и экспериментов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-8	знать терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять работы по стандартизации и сертификации технических средств, технологий	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-9	знать методы определения и нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и природную среду; методы и технику обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять требования	Тест	Продемонстрирован верный ход решения	Задачи не решены

	нормативных актов к основным видам продукции (услуг) и процессов		в большинстве задач	
	владеть способностью проводить измерение уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	знать методологию современных научных исследований в области техносферной безопасности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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. Организационной основой метрологического обеспечения является

- А) Метрология
- Б) Метрологическая служба РФ
- В) Эталоны и стандартные образцы
- Г) Система обеспечения единства измерений
- Д) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

2. Научной основой метрологического обеспечения является ###.

- А) Метрология
- Б) Метрологическая служба РФ
- В) Эталоны и стандартные образцы
- Г) Система обеспечения единства измерений

Д) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

3. Совокупность операций для определения характеристик и пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному контролю

- А) Поверка
- Б) Утверждение типа
- В) Калибровка
- Г) Экспертиза
- Д) Проверка

4. Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины и позволяющего сопоставить и получить искомое значение величины, называют ###.

- А) Размером
- Б) Значением
- В) Измерением
- Г) Наблюдением
- Д) Свойством

5. К рабочим эталонам относится

- А) Эталон-копия
- Б) Эталон сравнения
- В) Средства измерений высокой точности
- Г) Образцовые средства измерений
- Д) Национальный эталон

6. К нормативным документам по стандартизации не относится

А) Общероссийские классификаторы технико-экономической информации

- Б) Рекомендации
- В) Постановление Правительства
- Г) Технический регламент
- Д) Кодекс установившейся практики

7. К принципам стандартизации не относится утверждение

- А) Соответствие требований стандартов нормам законодательства
- Б) Комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов
- В) Утвержденный стандарт не может быть отменен
- Г) Оптимальность требований, включаемых в стандарты
- Д) Добровольность применения стандартов

8. Федеральный фонд государственных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации, международных стандартов и рекомендаций по стандартизации находится под юрисдикцией

А) Администрации Президента РФ
Б) Главного государственного инспектора РФ по надзору за государственными стандартами

- В) Госстандарта России
- Г) Главных государственных инспекторов краев, областей, городов
- Д) Комиссии Государственной Думы

9. Приемы, способы и режимы контроля параметров, норм, требований и характеристик продукции указываются в разделе ТУ

- А) Технические требования
- Б) Правила приемки
- В) Методы контроля
- Г) Указания по эксплуатации
- Д) Гарантии изготовителя

10. Правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия

- А) Стандартизация
- Б) Декларирование соответствия
- В) Сертификация
- Г) Оценка соответствия
- Д) Техническое регулирование

11. Сертификация - это деятельность по подтверждению ... продукции установленным требованиям

- А) Качества
- Б) Соответствия
- В) Наличия
- Г) Удовлетворения
- Д) Технологии производства

12. Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется

- А) Знаком качества
- Б) Логотипом фирмы
- В) Знаком соответствия
- Г) Знаком "Сделано в России"
- Д) По выбору изготовителя

13. Обязательная сертификация введена Законом РФ

- А) "О сертификации продукции и услуг"
- Б) "О стандартизации"
- В) "О защите прав потребителей"
- Г) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"
- Д) "О техническом регулировании"

14. Перечень аккредитованных испытательных лабораторий, которые могут проводить испытания продукции, заявителю сообщают на этапе обязательной сертификации

- А) Подача заявки на сертификацию
- Б) Принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы
- В) Отбор, идентификация образцов, их испытания
- Г) Оценка производства

Д) Анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия

5. По результатам аккредитации выдают (документ)

- А) Сертификат
- Б) Декларацию
- В) Лицензию
- Г) Аттестат
- Д) Свидетельство

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Мерой рассеяния результатов измерения является ...

- А) дисперсия и среднее квадратическое отклонение
- Б) эксцесс
- В) медиана
- Г) мода
- Д) асимметрия

2. В результате измерения напряжения с помощью вольтметра, записанном в виде $U=95,3\pm0,7$ В, указана

- А) Абсолютная погрешность меры
- Б) Приведенная погрешность
- В) Номинальная погрешность
- Г) Нормирующая погрешность
- Д) Предел допустимой погрешности

3. Укажите корректную запись результата косвенного измерения

- А) $345,752 \pm 0,15$ г
- Б) $345,75 \pm 0,15$ г
- В) $345,7 \pm 0,15$ г
- Г) $345 \pm 0,15$ г
- Д) $345,0 \pm 0,15$ г

4. Основные единицы СИ

- А) Радиан
- Б) Вольт
- В) Грамм
- Г) Метр
- Д) Час

5. Метрологический контроль и надзор осуществляет

- А) Территориальный орган ГМС
- Б) ГСС
- В) МЧС
- Г) МВД
- Д) ВНИИМС

6. Метод стандартизации, который упрощает производство, оснастку, документацию и типоразмеры

- А) Симплификация
- Б) Унификация

- В) Комплексная стандартизация
- Г) Типизация
- Д) Агрегатирование

7. Метод стандартизации, который базируется на симплификации, наводит порядок в том, что имеется, повышая технический уровень продукции, вводя новые характеристики

- А) Симплификация
- Б) Унификация
- В) Сертификация
- Г) Типизация
- Д) Агрегатирование

8. В обозначении стандарта "ЕСКД. Правила внесения изменений" ГОСТ 2.503-90 цифра 2 означает

- А) Индекс стандарта
- Б) Номер комплекса стандарта (ЕСКД)
- В) Номер классификационной группы
- Г) Порядковый номер стандарта в группе
- Д) Год утверждения стандарта

9. Год создания Международной электротехнической комиссии (МЭК)

- А) 1875г
- Б) 1881г
- В) 1906г
- Г) 1947г
- Д) 1961г

10. Год учреждения Международной организации по стандартизации (ИСО)

- А) 1875г
- Б) 1881г
- В) 1906г
- Г) 1947г
- Д) 1961г

11. В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов осуществляет

- А) Испытательная лаборатория
- Б) Компетентная организация по поручению испытательной лаборатории

В) Изготовитель

Г) Орган по сертификации

Д) Уполномоченный представитель общества защиты прав потребителей

12. Третья сторона должна доводить сведения о соответствии сертифицированной продукции установленным требованиям до правительственного ведомства, если

- А) Продукция подлежит обязательной сертификации
- Б) Продукция подлежит добровольной сертификации

- В) Продукция перестала удовлетворять установленным требованиям
Г) Истек срок действия сертификата
Д) Продукция не имеет гигиенического сертификата
13. Максимальный срок рассмотрения заявки на проведение сертификации
- А) 1 день
Б) 1 неделя
В) 1 месяц
Г) 3 месяца
Д) 6 месяцев
14. Выбор конкретной испытательной лаборатории осуществляет
- А) Госстандарт РФ
Б) Территориальный орган Госстандарта РФ
В) Заявитель
Г) Орган по сертификации
Д) Федеральный орган исполнительной власти
15. Сколько схем используют при сертификации работ и услуг
- А) 5
Б) 10
В) 7
Г) 16
Д) 11

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача № 1. Определение погрешности

Вариант № 1. Показание амперметра $I=25$ мА, его верхний предел 30 мА. Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительную и приведённую погрешность амперметра.

Вариант №2. Показание вольтметра $U=35$ В, его верхний предел 50 В. Показание образцового прибора 34,5 В. Определить относительную и приведённую погрешность вольтметра.

Вариант №3. На шкале прибора стоит цифра 0,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 10 В.

Вариант №4. На шкале прибора стоит цифра 1,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 500 мА.

Вариант №5. Определить класс точности прибора с пределом измерения 100 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,5 мА.

Вариант №6. Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

Вариант №7. Поверяемый прибор показывает значение 95 мА, образцовый – 100 мА. Определить абсолютную и относительную погрешность поверяемого прибора, поправку для поверяемого прибора.

Вариант №8. Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.

Вариант №9. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=75$ В.

Вариант №10. На шкале прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная

погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.

Вариант №11. Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=70$ В.

Вариант №12. Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 30 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=25$ В.

Вариант №13. На шкале прибора обозначена цифра 2,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 30 В.

Вариант №14. Номинальное значение вольтметра 100 В. Нужно измерить напряжение до 500 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 2 кОм.

Вариант №15. На амперметре, имеющем шкалу с предельным значением 100 мА, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?

Задача № 2. Проанализировать заданные штрих-коды

1. Представить информацию о заданных штрих-кодах:- указать цифровой код страны изготовителя, назвать страну изготовителя;- указать цифровой код изготовителя;- указать цифровой код товара;- указать цифровой код контрольного разряда

2. Проверить подлинность первого и третьего штрих-кодов по контрольному разряду

3. Рассчитать контрольную цифру второго штрих-кода

Вариант № 1



Вариант № 2



Вариант № 3



Вариант № 4



Вариант № 5



Вариант № 6



Вариант № 7



Вариант № 8



Вариант № 9



Вариант №10



Вариант №11



Вариант №12



Вариант №13



Вариант №14



Вариант №15



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. История метрологии, стандартизации и сертификации
2. Основные определения в области метрологии
3. Физическая величина, качественная и количественная характеристика измеряемых физических величин.
4. Системы физических величин
5. Преимущества системы «СИ» перед другими системами единиц
6. Измерения и их классификация
7. Основные характеристики измерений
8. Методы измерений
9. Средства измерений. Классификация средств измерений
10. Технические средства измерений
12. Метрологические средства измерений
10. Понятие погрешности, классификация погрешностей, источник погрешностей.
11. Поверка и калибровка средств измерений
12. Государственная система обеспечения единства измерений
13. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
14. Метрологические службы России
15. Основные понятия и определения в системе стандартизации
16. Задачи стандартизации
17. Принципы стандартизации
18. Функции стандартизации
19. Методы стандартизации
20. Нормативные документы по стандартизации
21. Понятие и виды технических регламентов
21. Виды стандартов
22. Порядок разработки государственных стандартов
23. Органы и службы стандартизации
24. Основные положения государственной системы стандартизации России
25. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
26. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов
27. Межгосударственная система стандартизации
28. Международная организация по стандартизации (ИСО).
29. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.
30. Основные цели и объекты сертификации.
31. Термины и определения в области сертификации (сертификат соответствия, декларация соответствия, система сертификации).
32. Схемы системы сертификации.
33. Правила сертификации.
34. Порядок проведения сертификации.

35. Обязательная и добровольная сертификация.
36. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
37. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
38. Сертификация услуг.
39. Сертификация систем качества.
40. Сертификация в зарубежных странах

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 15 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 – 25.

Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 18 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 18 до 25 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Метрология	ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, устный опрос, контрольная работа
2	Стандартизация	ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, устный опрос, контрольная работа
3	Сертификация	ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, устный опрос, контрольная работа

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. Рощупкин, В.М. Стандартизация : Курс лекций: Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 143 с.

2. Рощупкин, В.М. Метрология : Курс лекций: Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 158 с.

3. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров. - М. : Юрайт, 2012. - 820 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1454-2; 978-5-9692-1233-6

4. Методические указания к выполнению практических работ № 1-6 по дисциплине "Метрология, стандартизация, сертификация" для студентов направления 150100.62 "Материаловедение и технологии материалов" (профиль "Физическое материаловедение") очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. материаловедения и физики металлов; Сост.: О. В. Горожанкина, И. А. Пантыкина, Е. Н. Федорова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,3 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл.

5. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация : Учебник. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2007. - 399 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-94879-728-1 :

6. Методические указания к проведению лабораторных работ №1-5 по дисциплине "Метрология, стандартизация, сертификация" для студентов направления 150100.62 "Материаловедение и технологии материалов" (профиль "Физическое материаловедение") очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. материаловедения и физики металлов; Сост.: О. В. Горожанкина, И. А. Пантыкина, Е. Н. Федорова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,48 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл.

7. Методические указания к проведению лабораторных работ № 6-9 по дисциплине "Метрология, стандартизация, сертификация" для студентов направления 150100.62 "Материаловедение и технологии материалов" (профиль "Физическое материаловедение") очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. материаловедения и физики металлов; Сост.: О. В. Горожанкина, И. А. Пантыкина, Е. Н. Федорова. - Электрон. текстовые,

граф. дан. (469 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл.

8. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учеб. пособие / Г.Д.Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 671 с. - ISBN 5-238-00524-5.

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	Операционные системы, средства просмотра Web, поисковые системы, средства работы с текстовой, графической и видео информацией	<i>Лицензионные:</i> Windows XP и выше; <i>свободно распространяемые:</i> Internet Explorer 7 и выше, Chrome, Google, Yandex, Open Office, Acrobat Reader
2	Сайт библиотеки ВГТУ и ИОС ВГТУ	http://catalog.vorstu.ru http://eios.vorstu.ru
3	Электронные библиотеки, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	http://www.elabory.ru http://www.iprbookshop.ru http://eqworld.ipmnet.ru http://dic.academic.ru http://m.mathnet.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекции: специализированное помещение для проведения лекций, оборудованное компьютером с видеопроектором.

Практические занятия: специализированное помещение для проведения практических, оборудованное компьютерами с выходом в Интернет.

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

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

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 погрешностей, обработки результатов измерений, разработки нормативных документов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, 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.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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	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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	