

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля
качества»

Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/ Зверков А.П./

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции

/ Чудинов Д.М./

Руководитель ОПОП

/ Чудинов Д.М./

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества является формирование у студентов знаний, умений и навыков, обеспечивающих квалифицированное участие в производственной деятельности бакалавра

1.2. Задачи освоения дисциплины изучение фундаментальных сведений о метрологии, стандартизации, сертификации, принципах измерения и контроля качества изделий, которые в дальнейшем развиваются и углубляются в рамках специальных дисциплин, поскольку метрология и контроль качества обеспечивают базовую подготовку студентов всех технических специальностей университет

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОПК-8 - умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-4	знать организационно-правовые основы предпринимательской деятельности
	уметь использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
	владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
			5
Аудиторные занятия (всего)	14	-	14
В том числе:			
Лекции	4	-	4
Лабораторные работы (ЛР)	10	-	10
Самостоятельная работа	90	-	90
Часы на контроль	4	-	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+		+
Общая трудоемкость:			
академические часы	108	0	108
зач.ед.	3	0	3

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	38	38
В том числе:		
Лекции	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Самостоятельная работа	70	70
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/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	Сущность, цели и задачи метрологии в управлении качеством продукции. Государственные и международные службы метрологии	1/0,5	-/1	6/10	7/11,5
2	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	Единицы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Размер и размерность единиц. Средства и методы измерений	1/0,5	4/2	8/15	13/17,5
3	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами.	4/1	6/2	16/20	26/23
4	Государственная система промышленных приборов.	Государственная система промышленных приборов. Приборы	2/0,5	6/2	12/15	20/17,5

	Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	для измерения пара-метров сред в технике ТГС и В				
5	Общие вопросы стандартизации	Категории стандартов. Объекты стандартизации. Главные параметры стандартизируемой продукции	1/0,5	-/1	10/10	11/11,5
6,к	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации. СНИПы. ЕСКД и СПДС	2/0,5	6/1	10/10	18/11,5
7	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия	Сертификация. Виды сертификации. Объекты сертификации. Сертификат соответствия.	1/0,5	4/1	8/10	13/11,5
Контроль						-/4
Итого			12/4	26/10	70/90	108/108

5.2 Перечень лабораторных работ

Расчет случайной погрешности абсолютной и относительной. Расчет систематической погрешности. Расчет погрешности при многократных косвенных измерениях. Расчет погрешности измерения расхода

Расчет погрешности измерения температуры, плотности и давления

Измерение температуры различными методами с оценкой точности измерений

Измерение давления различными методами с оценкой точности. Измерение расхода и скорости сред с оценкой точности

Измерение влажности газов различными методами с оценкой 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
ОК-4	знать организационно-правовые основы предпринимательской деятельности	Активная работа на практических занятиях, выполнение теста на удовлетворительную оценку	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать основы правовых знаний в	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	различных сферах жизнедеятельности		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях, выполнение теста на удовлетворительную оценку	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	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 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-4	знать организационно-правовые основы предпринимательской деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	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

.Основные физические величины:

сила тока;
длина;
электрическое сопротивление;
масса;
энергия, работа;
давление.

2. Производные физические единицы:

сила света;
мощность;
количество теплоты;
время;
световой поток;
количество вещества.

3. Сложение и вычитание размеров физических величин определено:

на шкале наименований;
на шкале порядка;
на шкале интервалов;
на шкале отношений.

4. Измеренные значения силы:

5,0 даН;
1,0 Нп;
2,0 Н;
30 сН;
10 Н/м.

5. К мерам относятся:

показывающий измерительный прибор;
измерительный преобразователь;
измерительный генератор сигналов;
стандартные образцы;
регистрирующий измерительный прибор.

6. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:

характеристики надежности;
характеристики погрешностей;
характеристики измерительного преобразования;
эксплуатационные характеристики;
эргономические характеристики.

7. Измерительными преобразователями являются:

образцовая катушка сопротивления;
термопара;
вольтметр;
электронно-лучевой осциллограф;
тензорезистор;
фоторезистор.

8. Измерительными приборами являются:
электронно-лучевой осциллограф;
микрометр;
генератор сигналов специальной формы;
электрокардиограф;
стандартные образцы шероховатости.
9. Нормативные документы, входящие в комплект поставки средств измерений:
техническое задание;
технические условия;
конструкторско-технологическая документация;
НД на методы и средства измерений;
руководство по эксплуатации
10. Разновидности метода сравнения с мерой:
нулевой метод;
контактный метод измерения;
метод введения поправок;
метод непосредственной оценки;
метод замещения.
11. Признаки метода измерения выходного сопротивления усилителя посредством амперметра и вольтметра:
косвенное;
прямое; Θ
относительное;
совокупное;
абсолютное.
12. Виды погрешностей измерений, зависящие от измеренного значения:
аддитивная;
мультипликативная;
дополнительная;
относительная;
погрешность дискретизации
13. Составляющие погрешности измерений, зависящие от условий проведения измерений:
основная;
методическая;
дополнительная;
относительная;
погрешность в рабочих условиях эксплуатации.
14. При подаче на вход вольтметра образцового сигнала 1 В его показание составило 0,95 В.
Погрешность измерения равна:
+ 0,05 В;
 $\pm 0,05$ В;
- **0,05 В;**
 ± 5 %;
- **5 %.**
15. Погрешности результатов измерений характеризуются:
пределами допускаемых значений;
классами точности;
разрядами;
средним квадратическим отклонением;
функциями распределения

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вольтметр класса точности 1.0 показывает 200 Вт. Результатами измерений являются:

(200 ± 0,5) Вт;

(200 ± 1,0) Вт;

(200 ± 2,0) Вт;

(100 ± 2,0) Вт;

200 Вт ± 1 %.

2. Поправка на показание весов, систематическая погрешность которых составляет + 1,0 г, равна:

+ 1,0 г;

- 1,0 г;

± 1,0 г;

0,0 г.

3. Результаты измерений, содержащие грубые погрешности при среднем значении результатов 10,0 и среднеквадратическом отклонении 0,1:

10,5;

10,1;

10,3;

10,4;

9,6;

10,2.

4. Оценками истинных значений по результатам многократных измерений являются:

результат первого измерения;

среднее арифметическое значение;

среднее квадратическое значение;

средневзвешенное значение;

результат любого измерения;

среднегеометрическое значение.

5. Оптимальной оценкой истинного значения при неравноточных независимых результатах измерений является:

результат с меньшим значением погрешности;

среднее арифметическое значение результатов;

средневзвешенное значение результатов;

среднеквадратическое значение результатов.

6. Значение весового коэффициента h_3 алгоритма оценки истинного значения $Z = 0,2 y_1 + 0,7 y_2 + h_3 y_3$ равно:

0,2;

0,7;

0,5;

0,9;

0,1.

7. Оценкой истинного значения расстояния по двум независимым результатам измерения: (1000 ± 1) м и (990 ± 1) м является:

первый результат измерения;

второй результат измерения;

среднее арифметическое значение;

оценка не производится.

8. Весовые коэффициенты алгоритма средневзвешенной оценки истинного значения принимаются равными при:

равноточности и независимости результатов измерений;

измерениях, выполненных с различной точностью;

отсутствии информации о корреляционных связях и характеристиках

рассеивания отдельных результатов;
неравноточности и взаимозависимости результатов измерений.

9. Косвенные измерения применяют:

при невозможности проведения прямых измерений;

с целью сокращения числа средств измерений;

для упрощения обработки экспериментальных данных;

при неудовлетворительной точности прямых измерений;

с целью уменьшения влияния субъективных факторов погрешности.

10. Наименьшее и наибольшее значения электрического сопротивления:

1. 10 Ом
2. 0,1 Мом
3. 3,0 кОм
4. **0,1 Ом**
5. **5,0 Гом**

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_F = 10$ Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$).

а) $F = 1000 \pm 60$ Н, $P = 0,9544$

б) $F = 1050 \pm 20$ Н, $P = 0,9544$

в) $F = 950 \pm 20$ Н, $P = 0,9544$

г) $F = 1000 \pm 20$ Н, $t_p = 2$

2. Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U = 2$ В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна -1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$) равно...

а) $U = 231 \pm 4$ В, $P = 0,9544$

б) $U = 230 \pm 3$ В, $P = 0,9544$

в) $U = 230 \pm 5$ В, $P = 0,9544$

г) $U = 231 \pm 2$ В, $t_p = 2$

3. Амперметр с пределами измерений $0 \dots 10$ А показывает 8 А. Погрешность от подключения амперметра в цепь $\Delta_s = -0,2$ А. Среднее квадратическое отклонение показаний прибора $\sigma_I = 0,3$ А. Укажите доверительные границы истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$).

а) $I = 8,2 \pm 0,3$ А, $P = 0,9544$

б) $I = 7,8 \pm 0,6$ А, $P = 0,9544$

в) $I = 8,0 \pm 0,5$ А, $P = 0,9544$

г) $I = 8,2 \pm 0,6$ А, $P = 0,9544$

4. При измерении температуры в помещении термометр показывает 28 °С. Погрешность градуировки термометра $+0,5$ °С. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_T = 0,3$ °С. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P = 0,9973$ ($t_p = 3$).

а) $T = 27,5 \pm 0,9$ °С, $P = 0,9973$

б) $T = 28,0 \pm 0,9$ °С, $t_p = 3$

в) $T = 28,0 \pm 0,4$ °С, $P = 0,9973$

г) $T = 28,5 \pm 0,8$ °С, $P = 0,9973$

5. Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют...

- а) совместными
- б) относительными
- в) совокупными
- г) косвенными

6. При измерении силы динамометр показывает 920 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_F = 5$ Н. Погрешность от подключения амперметра в сеть $\Delta_s = +3$ Н. Доверительными границами для истинного значения силы с вероятностью $P=0,9544$ ($t_p = 2$) будут:

- а) **$907 \text{ Н} \leq F \leq 927 \text{ Н}, P=0,9544$**
- б) $913 \text{ Н} \leq F \leq 933 \text{ Н}, P=0,9544$
- в) $907 \text{ Н} \leq F \leq 933 \text{ Н}, t_p = 2$
- г) $912 \text{ Н} \leq F \leq 928 \text{ Н}, P=0,9544$

7. При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета $\sigma_h = 0,5$ мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля $\Delta_s = -0,8$ мм. Доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью $P=0,9973$ ($t_p = 3$) будут:

- а) $47,5 \text{ мм} \leq h \leq 50,5 \text{ мм}, t_p = 3$
- б) **$48,3 \text{ мм} \leq h \leq 51,3 \text{ мм}, P=0,9973$**
- в) $46,7 \text{ мм} \leq h \leq 49,7 \text{ мм}, P=0,9973$
- г) $47,7 \text{ мм} \leq h \leq 50,3 \text{ мм}, P=0,9973$

8. При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_F = 10$ Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$).

- а) **$F = 1050 \pm 20 \text{ Н}, P=0,9544$**
- б) $F = 1000 \pm 60 \text{ Н}, P=0,9544$
- в) $F = 950 \pm 20 \text{ Н}, P=0,9544$
- г) $F = 1000 \pm 20 \text{ Н}, t_p = 2$

9. Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U = 2$ В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна -1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$) равно...

- а) $U = 230 \pm 5 \text{ В}, P = 0,9544$
- б) $U = 230 \pm 3 \text{ В}, P = 0,9544$
- в) **$U = 231 \pm 4 \text{ В}, P = 0,9544$**
- г) $U = 231 \pm 2 \text{ В}, t_p = 2$

10. При измерении температуры в помещении термометр показывает 28 °С. Погрешность градуировки термометра +0,5 °С. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_T = 0,3$ °С. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P=0,9973$ ($t_p = 3$).

- а) **$T = 27,5 \pm 0,9 \text{ } ^\circ\text{C}, P=0,9973$**
- б) $T = 28,0 \pm 0,9 \text{ } ^\circ\text{C}, t_p = 3$
- в) $T = 28,0 \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}, P=0,9973$
- г) $T = 28,5 \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}, P=0,9973$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Вопросы для подготовки к зачету

1. Что представляет собой физическая величина?
2. Что называется значением физической величины?

3. Объясните смысл величин, входящих в основное уравнение измерений.
4. Что такое шкала физической величины? Какие виды шкал вы знаете?
5. Назовите основные единицы СИ и их размерность.
6. Расскажите о классификации измерений.
7. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
8. Чем характеризуют точность измерения?
9. Каковы основные принципы измерений.
10. Что такое средство измерения?
11. Назовите основные характеристики измерительной аппаратуры.
12. Назначение эталонных средств измерений.
13. Дайте определение погрешности измерения.
14. Назовите основные требования к методикам выполнения измерений.
15. Как обозначаются классы точности измерительных приборов?
16. Назовите перспективные направления стандартизации в рамках СНГ.
17. Средства измерения, виды и методы измерений.
18. Система единиц СИ;
19. Категории стандартов. Объекты стандартизации;
20. Порядок и правила сертификации.
21. Службы метрологии в России и за рубежом;
22. Цели и задачи метрологии;
23. Виды погрешностей измерений;
24. Основные понятия и определения метрологии
25. Сертификация. Виды сертификации
26. Порядок и правила сертификации
27. ГОСТ 2.105 –95. Основные требования к текстовым документам

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
2	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
3	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
4	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ

5	Общие вопросы стандартизации	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
6	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	ОК-4, ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
7	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия		Тест, защита лабораторных работ

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

Основная литература

1. Муратов, Александр Васильевич. Метрология, стандартизация и технические измерения [Текст] : учеб. пособие / Муратов, Александр Васильевич, Ромащенко, Михаил Александрович, Самодуров, Александр Сергеевич ; Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж, 2011). - 245 с. - Библиогр.: с. 244. - 76-00.
2. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ / Аристов, Александр Иванович [и др.]. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2008). - 382 с. : ил. - 25экз.
3. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / Фролов Игорь Алексеевич [и др.] ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2015). - 124 с. : ил. - Библиогр.: с. 85-86 (19 назв.). - ISBN 978-5-89040-551-7: 53-17

Дополнительная литература

1. Димов Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник : допущено МО РФ / Димов Юрий Владимирович. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010 (СПб. : Печатный двор им. А. М. Горького, 2005). - 432 с. :
2. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник: допущено МО РФ / Радкевич, Яков Михайлович, Схиртладзе, Александр Георгиевич, Лактионов, Борис Иванович. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк.,

- 2007 (Иваново : ОАО "Ивановская обл. тип.", 2007). - 790 с. : ил.
3. Устинов, Юрий Федорович. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Устинов, Юрий Федорович, Фролов, Игорь Алексеевич ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2009). - 93 с. – 25 экз.
 4. Яблонский, Олег Павлович. Основы стандартизации, метрологии, сертификации [Текст] : учебник / Яблонский, Олег Павлович, Иванова, Валерия Анатольевна. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2010 (Ростов н/Д : ЗАО "Книга", 2009). - 474 с. – 25 экз

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. Рекомендации по использованию информационных технологий.
2. *Информация на сайтах:* www.gost.ru, www.asms.ru, www.metronix.org
3. Компьютерная система «Стройконсультант», электронная версия периодического справочника «Консультант Плюс»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 6,7);
- мультимедийное оборудование

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

По дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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; пометать 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.
Лабораторная работа	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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	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.