

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Инженерия Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.



**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 / 4 года и 11 м.

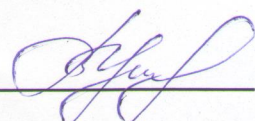
**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

 /Мартыненко Г.Н./

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и неф-  
тегазового дела

 /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

 /Мелькумов В.Н./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, обеспечивающих квалифицированное участие в производственной деятельности инженера, применение базовых понятий метрологии, стандартизации, сертификации, умение использовать на практике нормативные документы, повышать свою квалификацию, оперировать основами законодательства РФ в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины являются изучение фундаментальных сведений о метрологии, принципов измерения и контроля качества изделий, технических измерений, которые в дальнейшем развиваются и углубляются в рамках специальных дисциплин, поскольку обеспечивают базовую подготовку студентов всех технических специальностей университета.

## **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:

ОПК-7 - Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-7	Знать основные метрологические правила, требования и нормы, государственные и нормативные документы по стандартизации и контролю качества; теоретические основы выбора и применения различных средств и методов измерения параметров жидких и газообразных сред; методики расчета погрешности прямых и косвенных измерений
	Уметь контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; использовать нормативные правовые документы;

	определять показатели качества продукции
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ; определять погрешностей измерений и подбирать приборы по классу точности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
Часы на контроль	4	4
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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	<i>Введение в науку</i>	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации. Цели контроля качества продукции	4	4	12	20

2	<i>Основные понятия и определения метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений.</i>	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений. Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	4	4	12	20
3	<i>Средства измерений</i>	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	4	4	12	20
4	<i>Стандартизация в строительстве</i>	Общие вопросы стандартизации. Массовое производство. Унификация и агрегатирование.	2	2	12	16
5	<i>Виды стандартов</i>	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	2	2	12	16
6	<i>Сертификация</i>	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	2	2	12	16
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	<i>Введение в науку</i>	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации. Цели контроля качества продукции	2	2	16	20
2	<i>Основные понятия и определения метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений.</i>	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений. Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	2	2	16	20
3	<i>Средства измерений</i>	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	-	-	16	16
4	<i>Стандартизация в строительстве</i>	Общие вопросы стандартизации. Массовое производство. Унификация и агрегатирование.	-	-	16	16
5	<i>Виды стандартов</i>	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	-	-	16	16
6	<i>Сертификация</i>	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	-	-	16	16
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Техника работы с измерительными приборами;

Лабораторная работа № 2. Косвенное измерение плотности твёрдых тел;

Лабораторная работа № 3. Проведение многократных измерений;

Лабораторная работа № 4. Поверка средств измерений;

Лабораторная работа №5. Обработка результатов прямых измерений при малом числе наблюдений

Лабораторная работа №6. Изучение средств измерений давления.

## 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-7	Знать основные метрологические правила, требования и нормы, государственные и нормативные документы по стандартизации и контролю качества; теоретические основы выбора и применения различных средств и методов измерения параметров жидких и газообразных сред; методики расчета погрешности прямых и косвенных измерений	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; использовать нормативные правовые документы; определять показатели качества продукции	Решение стандартных практических задач, написание лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ; определять погрешностей измерений и подбирать приборы по классу точности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана по выполнению лабораторных работ	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 4 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-7	Знать основные метрологические правила, требования и нормы, государственные и нормативные документы по стандартизации и контролю качества; теоретические основы выбора и применения различных средств и методов измерения параметров жидких и газообразных сред; методики расчета погрешности прямых и косвенных измерений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; использовать нормативные правовые документы; определять показатели качества продукции	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ; определять погрешностей измерений и подбирать приборы по классу точности	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. Метрология – это.....**

А) наука об измерениях

Б) наука о способах повышения качества продукции

**В) наука об измерениях, средствах обеспечения их единства и способах достижения заданной точности**

Г) наука о точности измерений

**2. Точность измерений – это.....**

- А) близость результата измерений к истинному значению
- Б) совокупность измерений близких по значению
- В) измерение с малой погрешностью
- Г) чувствительность элемента

**3. К основной задаче науки метрологии относится.....**

- А) развитие общей теории измерений
- Б) принятие стандартов
- В) обеспечение унификации строительной продукции
- Г) выдачи сертификатов соответствия

**4. ИСО - .....**

- А) международная организация стандартизации
- Б) международный комитет по налогам и сборам
- В) российская организация по стандартизации
- Г) национальный комитет по стандартизации

**5. Физическая величина – это.....**

- А) свойства общие в качественном отношении многим объектам
- Б) свойства общие в количественном отношении многим объектам
- В) буквенное обозначение единицы измерения
- Г) величина, определяемая прибором

**6. Если результаты измерений изменяющейся во времени величины сопровождаются указанием моментов измерений, то измерения называют...**

- А) статистическими
- Б) динамическими
- В) многократными
- Г) лабораторные

**7. При измерении размера детали штангенциркулем реализуется метод...**

- А) непосредственной оценки
- Б) дифференциальный
- В) противопоставления
- Г) нулевой

**8. При измерении активного сопротивления мостом постоянного тока при уравновешенной схеме используют метод...**

- А) совпадения
- Б) непосредственной оценки
- В) нулевой
- Г) сравнения с мерой

**9.  $Q = q [Q]$ , где  $[Q]$  – единица измерения,  $q$  – числовое значение. Это выражение является...**

- А) линейным преобразованием
- Б) основным постулатом метрологии
- В) основным уравнением измерений**
- Г) выражением для дополнительных единиц системы СИ

**10. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют...**

- А) совместными
- Б) косвенными
- В) совокупными**
- Г) прямыми

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Класс точности средства измерения – это.....**

- А) наиболее общая характеристика средства измерения**
- Б) относительная погрешность средства измерения
- В) допустимая абсолютная погрешность прибора
- Г) характеристика пригодности прибора

**2. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют...**

- А) мерой**
- Б) измерительной установкой
- В) первичным эталоном величины
- Г) измерительным прибором

**3. Амперметр с пределами измерений от -10 А до +25 А класса точности 1,0 показывает 5 А. Предел допускаемой погрешности прибора равен...**

- А) 0,15 А
- Б) 0,25 А
- В) 0,05 А
- Г) 0,35 А**

**4. Одно из свойств, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них, называется...**

- А) показателем качества
- Б) единством измерений
- В) измерительным преобразованием
- Г) физической величиной**



**5. Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале...**

- А) порядка
- Б) наименований
- В) отношений
- Г) интервалов

**6. Право поверки предоставляется...**

- А) измерительным лабораториям ВУЗов
- Б) аккредитованным метрологическим службам юридических лиц
- В) аккредитованным испытательным лабораториям по сертификации продукции
- Г) органам по аккредитации

**7. Средство измерения (СИ) при повреждении поверительного клейма, пломбы и утрате документов, подтверждающих прохождение СИ периодической поверки, подвергается поверке -...**

- А) внеочередной
- Б) экспертной
- В) первичной
- Г) инспекционной

**8. Основной единицей системы SI не является...**

- А) канделла
- Б) Вольт
- В) Ампер
- Г) Кельвин

**9. Давление определяется по уравнению  $p = F/S$ , где  $F = ma$ ,  $m$  – масса,  $a$  – ускорение,  $S$  – площадь поверхности, воспринимающей усилие  $F$ . Укажите размерность давления.**

- А) L-1MT-2
- Б) MT2
- В) L3MT-2
- Г) LMT-2

**10. Нормативный документ, который разработан на основе консенсуса, принят признанным соответствующим органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области – это...**

- А) стандарт
- Б) технический регламент
- В) постановление правительства
- Г) технические условия

**11. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона мира – это...**

- А) государственная стандартизация
- Б) региональная стандартизация**
- В) международная стандартизация
- Г) национальная стандартизация

**12. К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ не относятся...**

- А) правила, нормы и рекомендации в области стандартизации (ПР)
- Б) сертификаты**
- В) национальные стандарты (ГОСТ Р)
- Г) общероссийский классификатор (ОК)

**13. Стандарты серии ИСО 9000 разработала...**

- А) европейский комитет по стандартизации
- Б) международная организация по стандартизации**
- В) международная электротехническая комиссия
- Г) международная организация мер и весов

**14. Знак СЕ, которым маркирована продукция означает...**

- А) соблюдение требований директив стран ЕС**
- Б) перспективная разработка
- В) экономичность при использовании
- Г) высокое качество продукции

**15. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является...**

- А) секционирование
- Б) классификация
- В) унификация**
- Г) агрегатирование

**16. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...**

- А) стандартизацией
- Б) аккредитацией
- В) идентификацией
- Г) сертификацией**

**17. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров**

– это...

- А) стандарт
- Б) свидетельство о соответствии
- В) сертификат соответствия**
- Г) аттестат

**18. Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом...**

- А) «О техническом регулировании»
- Б) «О сертификации продукции и услуг»
- В) «О стандартизации»
- Г) «Об обеспечении единства измерений»

**19. Орган, проводящий сертификацию, соответствия имеет статус...**

- А) третьего лица +.
- Б) консультанта
- В) первого лица (производителя)
- Г) второго лица (потребителя)

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**1. По приемам получения информации измерения разделяют...**

- А) статические и динамические
- Б) однократные и многократные
- В) прямые, косвенные, совокупные и совместные**
- Г) абсолютные и относительные

**2. Определить, пригодны ли приборы к работе, если класс точности первого по относительной погрешности 2,5, а второго 1,5. С пределом измерений от 0 до 100. Прибор показывает 50 ед.ф.в.**

приборы	замеры			
	1	2	3	4
Образцовый термометр	100	100	100	100
логометр	100,5	100,8	101	101,7

- А) годен только первый
- Б) годен только второй
- В) не годны оба прибора
- Г) годны оба прибора

**3. Нормативная база обеспечения единства измерений основывается на...**

- А) метрологии
- Б) системе государственного метрологического контроля и надзора

- В) конституционной норме по вопросам метрологии
- Г) основополагающих стандартах по метрологии

**4. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных**

- А) единством измерений**
- Б) метрологическим контролем и надзором
- В) системой калибровки средств измерений
- Г) утверждением типа средств измерений

**5. Метрология не занимается проблемами ...**

- А) установления единиц физических величин
- Б) разработкой фундаментальных основ теории измерений
- В) износостойкости и долговечности средств измерений**
- Г) установлением обязательных технических и юридических требований, направленных

**6. Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ называется**

- А) методы измерений
- Б) методики выполнения измерений
- В) меры и измерители
- Г) методические инструкции**

**7. Нормативный документ, начинающийся с букв РД называется...**

- А) российский документ
- Б) рекомендации достоверные
- В) расчетные данные
- Г) руководящий документ**

**8. Мультиметр при измерении электрической емкости класса точности 2/1 на д**

- a) 3,5 %**
- б) 2,0 %
- с) 1,0 %
- д) 3,0 %

**9. Вольтметр с пределами измерения 0...250 В класса точности 0,2 показывает 2**

- А) 0,3 В
- Б) 0,5 В**
- В) 0,4 В
- Г) 0,2 В

**10. Ампервольтметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50 А пока**

- А) 0,06 %
- Б) 0,12 %**
- В) 0,04 %

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов 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. Квалиметрия. Цели и задачи
27. Порядок и правила сертификации
28. ГОСТ 2.105 –95. Основные требования к текстовым документам.
29. Причины появления погрешностей измерений
30. Эксплуатационные погрешности
31. Теоретические погрешности
32. Закон нормального распределения случайных величин (виды зависимостей, функциональная зависимость, значение дисперсии)
33. Класс точности приборов
34. Унификация продукции
35. Агрегатирование (понятие, общие положения)
36. Комплексная стандартизация
37. Опережающая стандартизация
38. Сертификация (сущность и содержание)
39. Основные цели и принципы сертификации
40. Обязательная и добровольная сертификация
41. Системы сертификации

- 42. Знаки соответствия в системе ГОСТ Р
- 43. Поверка средств измерений
- 44. Российская система калибровки
- 45. Калибровка средств измерений
- 46. Цели и задачи ИСО
- 47. Виды поверок средств измерений

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач 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	<i>Введение в науку</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет
2	<i>Основные понятия и определения метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений.</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет
3	<i>Средства измерений</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет
4	<i>Стандартизация в строительстве</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет
5	<i>Виды стандартов</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет
6	<i>Сертификация</i>	ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет

### 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. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— С.: Вузовское образование, 2014. 334— с.  
<http://www.iprbookshop.ru/4151>

2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник : допущено Министерством образования Российской Федерации. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2013 (СПб.: ИПК ООО "Ленингр. изд-во", 2012). - 496 с.

3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>.

Дополнительная литература:

1. Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: практикум / Егоров Ю.Н.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. 104— с.  
<http://www.iprbookshop.ru/16371>

2. Фаюстов А.А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество [Электронный ресурс]: учебник/ Фаюстов А.А., Гуреев П.М., Гришин В.Н.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98423.html>.

3. Радкевич, Я.М.. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : Учебник Для СПО / Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 481. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10238-3 : 889.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/456498>

4. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111208>

5. 651 Методические указания к проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплинам: "Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества", "Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов", "Метрология, стандартизация и сертификация", "Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества" [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : О. А. Сотникова, Г. Н. Мартыненко. - Воронеж: [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

6. Тришина, Т. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Т. В. Тришина, В. И. Трухачев, А. Н. Беляев. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. - 232 с. - ISBN 978-5-7267-0960-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72700.html>

7. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / В. Е. Гордиенко [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 148 с. - ISBN 978-5-9227-0654-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/74337.html>

8. 290-2021 Метрология. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества [Текст] : методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направлений подготовки 08.03.01 "Строительство", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : Г. Н. Мартыненко. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - 23 с.

**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:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электрон-



ная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;  
 - Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>;  
 Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; демонстрационные приборы; стенды лабораторных работ:

- Лаборатория 2135 - Потенциометр.
- Лаборатория 2135 - Ваттметр.
- Лаборатория 2135 - ЛАТР.
- Лаборатория 2122 – Манометры.
- Лаборатория 2135 – Термометры сопротивления, манометрические термометры, вакуумметры.
- Лаборатория 2135 – Расходомеры.
- Лаборатория 2129 – Весы аналитические.

## **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; 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.
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 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 начинаться 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	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	