

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«28» мая 2019 г.

С. А. Яременко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Организация метрологического контроля в трубопроводном  
транспорте»

**Направление подготовки** 21.04.01 Нефтегазовое дело

**Программа** Нефтегазовое дело

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 3 мес.

**Форма обучения** очная / очно-заочная

**Год начала подготовки** 2019

Автор программы

/ Г.Н. Мартыненко /

Заведующий кафедрой  
теплогазоснабжения  
и нефтегазового дела

/ В.Н. Мелькумов /

Руководитель ОПОП

/ В.Н. Мелькумов /

Воронеж 2019

## 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, принципов автоматизации тепловых процессов, 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 «Организация метрологического контроля в трубопроводном транспорте» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Организация метрологического контроля в трубопроводном транспорте» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - Способен оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазового оборудования

ПК-3 - Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в сфере функционирования систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	знать технологическую и техническую документацию по нефтегазовому оборудованию
	уметь оформлять нормативную документацию по эксплуатации нефтегазового оборудования
	владеть способностью понимать техническую документацию
ПК-3	знать функционирование систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	уметь проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации

	владеть способностью проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в сфере функционирования систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Организация метрологического контроля в трубопроводном транспорте» составляет 4 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	88	88
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 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	Цели и задачи	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	6	6	12	24
2	Понятие об измерениях	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	6	6	12	24
3	Погрешности измерений	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	6	6	12	24
4	Приборы для измерения	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогасоснабжения и вентиляции	6	6	12	24
5	Общие вопросы	Общие вопросы стандартизации	6	6	12	24
6	Классификация	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	6	6	12	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### **очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Цели и задачи	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	6	4	14	24
2	Понятие об измерениях	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	6	4	14	24
3	Погрешности измерений	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	4	4	14	22
4	Приборы для измерения	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогасоснабжения и вентиляции	4	4	14	22
5	Общие вопросы	Общие вопросы стандартизации	4	6	16	26
6	Классификация	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	4	6	16	26
<b>Итого</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	<b>144</b>

### **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 предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Обработка результатов экспериментальных данных»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- определение грубых погрешностей
- определение доверительного интервала измерений
- закон нормального распределения случайных погрешностей

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 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
ПК-7	знать технологическую и техническую документацию по нефтегазовому оборудованию	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оформлять нормативную документацию по эксплуатации нефтегазового промышленного оборудования	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью понимать техническую документацию	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать функционирование систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть способностью проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в сфере функционирования систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	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 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-7	знать технологическую и техническую документацию по нефтегазовому оборудованию	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оформлять нормативную документацию по эксплуатации нефтегазового оборудования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью понимать техническую документацию	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать функционирование систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

сфере функционирования систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки			ответ во всех задачах		
---	--	--	-----------------------	--	--

## 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. 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 законных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью называется ...

- 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 на обеспечение единства и требуемой точности измерений

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 диапазоне до 2 мкФ показывает 0,8 мкФ. Предел допускаемой относительной погрешности прибора равен...

- а) **3,5 %**
- б) 2,0 %

- c) 1,0 %
- d) 3,0 %

9. Вольтметр с пределами измерения 0...250 В класса точности 0,2 показывает 200 В. Предел допускаемой погрешности измерения вольтметра равен...

- A) 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 показывает 20 А. Предельная относительная погрешность прибора равна...

- A) 0,06 %
- Б) **0,12 %**
- В) 0,04 %
- Г) 0,10 %

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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

- A) **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...**

- A) **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...**

- A) 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 СИ 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) MT<sup>2</sup>
- В) L<sup>3</sup>MT-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

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету** Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

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. Виды измерительных систем и комплексов
28. Виды автоматических регуляторов
29. Технические средства измерения температуры, давления, расхода и т.д.

#### **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	Цели и задачи	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой
2	Понятие об измерениях	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой
3	Погрешности измерений	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой
4	Приборы для измерения	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой
5	Общие вопросы	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой

6	Классификация	ПК-7, ПК-3	Тест, требования к курсовой работе, зачет с оценкой
---	---------------	------------	---

### **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.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **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.

**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; «Электронная 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 «Организация метрологического контроля в трубопроводном транспорте» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 измерений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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.
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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 с оценкой 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	31.08.2020	