

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

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета ИСИС  
*Яременко С.А.*  
«18» февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Метрологическое обеспечение измерительных процессов»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Городские энергетические сети

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

/ И.А. Серикова /

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

/ А.И. Колосов /

Руководитель ОПОП

/ Н.А. Петрикеева /

Воронеж 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

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**

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 «Метрологическое обеспечение измерительных процессов» относится к дисциплинам блока ФТД.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение измерительных процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, обобщать опыт проектирования в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии

ПК-5 - Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием энергетического, теплотехнического оборудования и работами по проектированию, эксплуатации, реконструкции энергетических и тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом и требованиями охраны окружающей среды

ПК-7 - Способен оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с предъявляемыми требованиями

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-3	Знать способы проведения экспериментов по заданной методике
	Уметь контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ
ПК-5	Знать требования нормативных и правовых актов, определяющих принятие решений при оперативном мониторинге режима работы и дистанционное управление технологическими объектами
	Уметь составлять отчет по результатам обследования систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования
	Владеть способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства
ПК-6	Знать режимы работы технологического оборудования
	Уметь выбирать и обосновывать методики обследования
	Владеть объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательства Российской Федерации
ПК-7	Знать структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения
	Уметь оформлять документацию в соответствии с системой ЕСКД
	Владеть определением проблемы и способов ее решения через реализацию проектного управления

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение измерительных процессов» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 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	4	2	6	12
2	Понятие об измерениях	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	4	2	6	12
3	Погрешности измерений	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	4	2	6	12
4	Приборы для измерения	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения	2	4	6	12

		параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции				
5	Общие вопросы	Общие вопросы стандартизации	2	4	6	12
6	Классификация	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### **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	2	-	10	12
2	Понятие об измерениях	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	2	-	10	12
3	Погрешности измерений	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	-	-	10	10
4	Приборы для измерения	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	-	-	10	10
5	Общие вопросы	Общие вопросы стандартизации	-	2	10	12
6	Классификация	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	-	2	10	12
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>68</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 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
ПК-3	Знать способы проведения экспериментов по заданной методике	Активная работа на практических занятиях	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	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать требования нормативных и правовых актов, определяющих принятие решений при оперативном мониторинге режима работы и дистанционное управление технологическими объектами	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь составлять отчет по результатам обследования систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать режимы работы технологического оборудования	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать и обосновывать методики обследования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

			предусмотренный в рабочих программах	в рабочих программах
	Владеть объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств Российской Федерации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оформлять документацию в соответствии с системой ЕСКД	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть определением проблемы и способов ее решения через реализацию проектного управления	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 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	Знать способы проведение экспериментов по заданной методике	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	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть оформлением законченных проектно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать требования нормативных и правовых актов, определяющих принятие решений при оперативном мониторинге	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	режима работы и дистанционное управление технологическими объектами			
	Уметь составлять отчет по результатам обследования систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать режимы работы технологического оборудования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выбирать и обосновывать методики обследования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательства Российской Федерации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь оформлять документацию в соответствии с системой ЕСКД	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть определением проблемы и способов ее решения через реализацию проектного управления	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. 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 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...

- a) 3,5 %
- b) 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...

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

- А) 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.....

- 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) МТ2
- 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

#### **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. Порядок и правила сертификации
27. Виды измерительных систем и комплексов
28. Виды автоматических регуляторов
29. Технические средства измерения температуры, давления, расхода

и т.д.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену** 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	Цели и задачи	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
2	Понятие об измерениях	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
3	Погрешности измерений	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
4	Приборы для измерения	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета

5	Общие вопросы	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
6	Классификация	ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета

### **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. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>
2. Староверов, В. Д. История развития стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия : учебное пособие / В. Д. Староверов, И. У. Аубакирова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 101 с. — ISBN 978-5-9227-0399-0. — Текст : электронный //

- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/19004.html>
3. Егоров, Ю. Н. Метрология и технические измерения : сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» / Ю. Н. Егоров. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-0572-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16371.html>
  4. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / 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.
  5. 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]/ О.А. Сотникова, Г.Н. Мартыненко; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 36 с. – 1CD-ROM.

## **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; 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 «Метрологическое обеспечение измерительных процессов» 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. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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: - 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.