

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета Инженерные системы и энергетика С. А. Яременко  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело**

**Профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ"**


**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 5 лет**


**Форма обучения очная / очно-заочная**

**Год начала подготовки 2019**

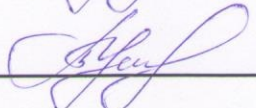
Автор программы

 /Мартыненко Г.Н./

И.о. заведующего кафедрой Теплогазоснабжения и нефтегазового дела

 /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

 / Тульская С.Г./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и квалитметрии.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи преподавания дисциплины:

- изучить и освоить на практике современные принципы, методы и средства измерения физических величин, средств испытаний и контроля их использования в обеспечении качества продукции;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности;
- дать необходимые сведения о методах и процедурах подтверждения соответствия оборудования заданным требованиям, выборе необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- изучить структурное представление природы качества продукции и систем показателей качества, методов измерения и количественного оценивания свойств качества;
- приобретение навыков решения задач и выполнение процедур по выбору системы показателей качества, количественного оценивания качества;
- научить студентов системному использованию полученных знаний при эксплуатации оборудования, оценке и обеспечении показателей качества.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-7 - Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при экспериментальном определении величин основных факторов и критериев

	<p>риев функционирования технологического оборудования и линейной части нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве</p>
	<p>уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей</p>
	<p>владеть навыками проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>
ОПК-7	<p>знать основные положения нормативной и технической документации в сфере нефтегазового производства</p>
	<p>уметь применять средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами</p>
	<p>владеть способностью использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 4 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
<b>В том числе:</b>		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
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	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	Сущность, цели и задачи метрологии в управлении качеством продукции. Государственные и международные службы метрологии	6	2	10	18
2	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	Единицы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Размер и размерность единиц. Средства и методы измерений	6	2	10	18
3	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами.	4	2	10	16
4	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогаснабжения и вентиляции	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике ТГС и В	4	2	12	18
5	Общие вопросы стандартизации	Категории стандартов. Объекты стандартизации. Главные параметры стандартизируемой продукции	4	2	12	18
6	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации. СНИПы. ЕСКД и СПДС	4	2	12	18
7	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	Сертификация. Виды сертификации. Объекты сертификации. Сертификат соответствия.	4	2	12	18
8	Квалиметрия. Основные понятия.	Методы определения показателей качества	4	4	12	20
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

#### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации	Сущность, цели и задачи метрологии в управлении качеством продукции. Государственные и международные службы метрологии	4	4	10	18
2	Понятие об измерениях. Средства и методы измерений	Единицы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Размер и размерность единиц. Средства и методы измерений	2	4	10	16

3	Погрешности измерений. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами	Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами.	2	4	10	16
4	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике теплогазоснабжения и вентиляции	Государственная система промышленных приборов. Приборы для измерения параметров сред в технике ТГС и В	2	4	12	18
5	Общие вопросы стандартизации	Категории стандартов. Объекты стандартизации. Главные параметры стандартизируемой продукции	2	4	12	18
6	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации. СНИПы. ЕСКД и СПДС	2	4	12	18
7	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	Сертификация. Виды сертификации. Объекты сертификации. Сертификат соответствия.	2	6	12	20
8	Квалиметрия. Основные понятия.	Методы определения показателей качества	2	6	12	20
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</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 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-4	знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при экспериментальном определении величин основных факторов и критериев функционирования технологического оборудования и линейной части	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве			
	уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	знать основные положения нормативной и технической документации в сфере нефтегазового производства	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 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.
ОПК-4	знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при экспериментальном определении величин основных факторов и критериев функционирования технологического оборудования и линейной части нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей	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 навыками проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	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
ОПК-7	знать основные положения нормативной и технической документации в сфере нефтегазового производства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять средства прикладного программного обеспечения для	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех,	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами		верные ответы	но не получен верный ответ во всех задачах	задач	
владеть способностью использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности	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

## 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. 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

2. Право поверки предоставляется...

- А. измерительным лабораториям ВУЗов
- Б. аккредитованным метрологическим службам юридических лиц
- В. аккредитованным испытательным лабораториям по сертификации

продукции

- Г. органам по аккредитации

3. 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

4. Основной единицей системы SI не является...

- А. Кандела
- Б. Вольт



- В. Ампер
- Г. Кельвин

5. 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

6. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют...

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

7. 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

8.  $Q = q [Q]$ , 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

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

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

10. По приемам получения информации измерения разделяют...

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

### **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 вели-

чины 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) 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

### 7.2.3 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. 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
4. Нормативный документ, начинающийся с букв РД называется...
- А. российский документ
  - Б. рекомендации достоверные
  - В. расчетные данные
  - Г. руководящий документ
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. 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

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

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

22. Виды погрешностей измерений;
23. Понятие квалиметрии, методы определения показателей качества
24. Способы получения экспертных оценок
25. Основные понятия и определения метрологии
26. Сертификация. Виды сертификации
27. Порядок и правила сертификации

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** *Укажите вопросы для экзамена*

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
2	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
3	Квалиметрия. Основные понятия.	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
4	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
5	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
6	Квалиметрия. Основные понятия.	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
7	Стандартизация систем классификации и кодирования технической информации, документации	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата
8	Сертификация продукции и контроль качества. Основные понятия.	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита реферата

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оцени-**

## **вания 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. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Радкевич Я. М. - Саратов : Вузовское образование, 2012. - 790 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/34757.html>

2. Викулина, В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация : Учебное пособие / Викулина В. Б. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 200 с. - ISBN 978-5-7264-0556-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/16370.html>

3. Шарифуллин, А.В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений [Электронный ресурс] : практикум / Н.А. Терентьева; А.В. Шарифуллин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. - 141 с. - ISBN 978-5-7882-0964-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/61815.html>

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / К. П. Латышенко. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 209 с. - ISBN 978-5-4487-0458-1.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>

#### Дополнительная литература

1. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Галкин; А.О. Пилягина; В.М. Червяков. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС

АСВ, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-8265-1426-9.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/64114.html>

2. Бастраков, В. М. Метрология : учебное пособие / В.М. Бастраков. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 288 с. - ISBN 978-5-8158-1756-2.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556>

3. Угольников, А. В. Метрология. Электрические измерения [Электронный ресурс] : Практикум / А. В. Угольников. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-4497-0019-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/82232.html>

4. 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>

5. 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>

**8.2 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**

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>

– Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

### **Информационные справочные системы**

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

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

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излага-



ются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета погрешности. 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; пометить 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.