

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Руководитель ОПОП ВО  
профессор Двойников М.В.

\_\_\_\_\_  
Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***МЕТРОЛОГИЯ, КВАЛИМЕТРИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	21.03.01 Нефтегазовое дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Бурение нефтяных и газовых скважин на шельфе
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Смирнова Е.Е.

**Рабочая программа дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация»**  
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин на шельфе».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. *Смирнова Е.Е.*

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 24.01.2022 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н. *Кремчеев Э.А.*

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. *Иванова П.В.*

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:**

### **Цель дисциплины:**

- приобретение базовых знаний в области метрологии, квалиметрии и стандартизации необходимых для решения профессиональных задач в сфере нефтегазового дела;
- формирование понимания роли метрологии, квалиметрии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества производственных процессов;
- ознакомление студентов с нормативно-технической документацией по метрологии, стандартизации и сертификации; получение навыков обоснованного выбора средств измерений и обработки экспериментальных данных, необходимых в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственной деятельности специалиста;
- подготовка выпускников к решению задач в сфере профессиональной деятельности, на базе полученных при изучении метрологии, квалиметрии и стандартизации компетенций.

**Основными задачами дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» являются:**

- изучение принципов и методов измерений; оценки правильности результата измерения, метрологических характеристик средств измерений;
- овладение опытом работы с действующими федеральными законами, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности, проверки соответствия показателей и расчетных величин нормативным данным, установленным в технических регламентах, стандартах и других нормативно-технических документах;
- формирование представлений о необходимых и достаточных методах измерения и контроля параметров технологических процессов и оборудования в области нефтегазового дела, навыков практического применения оценок точности технических измерений физических величин и выбора методов испытаний, обеспечивающих соответствие технических показателей требованиям к качеству, стандартам и другим нормативно-техническим документам.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:**

Дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин на шельфе» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» являются «Математика», «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология конструкционных материалов», «Математические методы анализа процессов добычи нефти и газа», «Математические методы анализа процессов транспорта и хранения углеводородов», «Подводное оборудование и управление скважиной».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;
		ОПК-4.2. Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;
		ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Подготовка к практическим занятиям	3	3
Расчетно-графическая работа (РГР)	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям	6	6
Подготовка к зачету	4	4
<b>Промежуточная аттестация - зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
1.	Введение. Основы метрологии	30	4	6	12	8
2.	Обеспечение единства измерений	4	2	-	-	2
3.	Основы технического регулирования. Стандартизация	6	4	-	-	2
4.	Основы взаимозаменяемости	18	1	11	2	4
5.	Квалиметрия	11	4	-	3	4
6.	Подтверждение соответствия	3	2	-	-	1
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименования разделов дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение.  Основы метрологии	Цели и задачи курса, значение для профессиональной подготовки. Связь с другими дисциплинами. История развития науки «Метрология». Измерения и наука об измерениях. Физические свойства и величины. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Основное уравнение измерений. Измерительные шкалы. Международная система единиц. Теория погрешностей. Основы теории измерений. Концепция неопределенности измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Виды контроля. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений.	4
2	Обеспечение	Основы обеспечения единства измерений. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ РФ	2

№ п/п	Наименования разделов дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	единства измерений	«Об обеспечении единства измерений». Поверка, калибровка. Государственный метрологический контроль и надзор. Организационные основы ОЕИ (Росстандарт, государственные метрологические службы). Воспроизведение единиц физических величин. Классификация эталонов. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Поверочные схемы. Основные международные организации в области метрологии.	
3	Основы технического регулирования. Стандартизация	Основы технического регулирования. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 N 184-ФЗ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения. Сферы и области технического регулирования. Технические регламенты и их правовой статус. Формы принятия технических регламентов. Цели принятия, содержание и применение технических регламентов. История развития стандартизации. Основные положения Федерального закона РФ от 29.06.2015 N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Принципы и цели стандартизации. Документы по стандартизации в РФ. Виды, уровни, категории, системы стандартов. Межгосударственная стандартизация. Основные международные организации по стандартизации. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Варианты применения международных стандартов в РФ. Методы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Региональная и международная стандартизация. Стандарты, обеспечивающие качество продукции.	4
4	Основы взаимозаменяемости	Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Взаимозаменяемость как показатель технического уровня серийного производства. Виды взаимозаменяемости. Типы посадок. Допуски формы и расположения поверхностей. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Посадки в типовых соединениях. Шероховатость поверхности.	1

№ п/п	Наименования разделов дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5	Квалиметрия	Основные понятия квалиметрии. Показатели качества. Номенклатура показателей качества. Характеристики показателей качества. Квалиметрические шкалы. Методы оценки качества продукции. Области их применения. Дифференциальный метод оценки качества. Комплексный метод оценки качества. Смешанный (комбинированный) метод оценки качества. Метод интегральной оценки качества. Метод оценки качества разнородной продукции. Экспертная оценка качества продукции. Простые инструменты контроля качества.	4
6	Подтверждение соответствия	Сертификация. Основные положения. Подтверждение соответствия как инструмент технического регулирования. Цели, принципы, формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Обязательная сертификация и её организация. Знак обращения на рынке. Декларирование соответствия. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Системы сертификации. Функции органов, участвующих в системах сертификации. Схемы сертификации, их отличительные признаки. Органы по сертификации и их аккредитация.	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Вычисление погрешностей	2
2	Раздел 1	Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений	4
3	Раздел 4	Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок	2
4	Раздел 4	Расчет посадок с натягом и зазором. Система отверстия и система вала	7
5	Раздел 4	Расчет размерной цепи на max - min	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость ак. час.
1.	Раздел 1	Ознакомление с органолептическими методами измерения	2
2.	Раздел 1	Проведение и обработка результатов многократных измерений	4
3.	Раздел 1	Методы и средства измерения линейных размеров	6
4.	Раздел 4	Измерение шероховатости поверхности	2
5.	Раздел 5	Измерение отклонений формы поверхности деталей индикатором часового типа	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовая работа (проект)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные занятия.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- научиться планировать и выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, уметь обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять отчеты.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ.



Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости***

#### **Раздел 1. Основы метрологии**

1. Физические величины.
2. Классификация измерений.
3. Погрешности измерений. Оценка неопределенности в измерениях.
4. Методы измерений. Принцип измерений. Виды измерений.
5. Обработка результатов измерений. Однократные измерения. Многократные измерения.

#### **Раздел 2. Обеспечение единства измерений**

1. Обеспечение единства измерений.
2. Государственный метрологический контроль и надзор.
3. Организационные основы ОЕИ.
4. Воспроизведение единиц физических величин.
5. Основные международные организации в области метрологии.

#### **Раздел 3. Основы технического регулирования. Стандартизация**

1. Техническое регулирование.
2. Стандартизация. Методы стандартизации. Документы в области стандартизации.
3. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.
4. Национальная система стандартизации.
5. Параметрическая стандартизация.

#### **Раздел 4. Основы взаимозаменяемости**

1. Виды взаимозаменяемости.
2. Типы посадок.
3. Посадки в системе отверстия и в системе вала
4. Посадки в типовых соединениях.
5. Шероховатость поверхности.

#### **Раздел 5. Квалиметрия**

1. Показатели качества. Номенклатура показателей качества.
2. Дифференциальный метод оценки качества.
3. Комплексный метод оценки качества.
4. Смешанный (комбинированный) метод оценки качества.
5. Метод оценки качества разнородной продукции.

## **Раздел 6. Подтверждение соответствия**

1. Подтверждение соответствия.
2. Обязательная и добровольная сертификация.
3. Декларирование соответствия.
4. Системы сертификации.
5. Схемы сертификации.

### **6.1.1 Расчетно-графические задания**

- 1 Расчет погрешности (неопределенности) однократных измерений (по вариантам)
- 2 Расчет посадок (по вариантам)
- 3 Расчет размерных цепей (по вариантам)

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к зачету (по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация»):**

1. Какие величины изучаются в метрологии?
2. Каковы принципы построения международной системы единиц физических величин?
3. Как различаются погрешности по способу их выражения?
4. В какой форме нормируют и выражают пределы допускаемых погрешностей при задании классов точности?
5. Что подразумевает понятие «обеспечение единства измерений»?
6. На какие сферы деятельности распространяются государственный метрологический контроль?
7. На какие сферы деятельности распространяются государственный метрологический надзор?
8. Какие международные метрологические организации существуют?
9. Какой закон регулирует метрологическую деятельность в РФ?
10. В каких областях деятельности осуществляет правовое регулирование отношений Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании»?
11. Какие требования должны содержать технические регламенты? Что должны обеспечивать эти требования?
12. Каковы основные цели стандартизации?
13. Какие стандарты ИСО нашли широкое распространение во всем мире, включая Россию?
14. Каковы основные направления деятельности ИСО, МЭК?
15. Каковы основные требования, которым должны удовлетворять ряды предпочтительных чисел?
16. Что называется взаимозаменяемостью?
17. Что означают термины «вал» и «отверстие»?
18. Сформулировать понятие «номинальный размер». Чем руководствуется конструктор при его назначении?
19. Чем задается точность изготовления?

20. Что означают понятия «допуск» и «предельные отклонения»?
21. Какое из предельных отклонений называется «основным»?
22. С какой целью в ЕСПД установлены качества?
23. Как изменяются допуски одного качества с увеличением номинального размера нормируемого параметра?
24. Как шероховатость поверхности влияет на эксплуатационные характеристики?
25. Как обозначаются требования к шероховатости на чертежах?
26. Что такое размерная цепь?
27. Что означает понятие «замыкающее звено»?
28. Дайте определения понятий «увеличивающие звенья», «уменьшающие звенья».
29. Какие формы подтверждения соответствия предусматривает Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании»?
30. В каком виде обеспечивается документальное удостоверение соответствия?
31. Что представляет собой система сертификации?
32. Какие стороны являются участниками процесса сертификации?
33. О чем свидетельствуют знак соответствия и знак обращения на рынке?
34. Какое количество схем сертификации услуг применяется?
35. В каких случаях проводится процедура обязательного подтверждения соответствия?
36. Что изучает квалиметрия?
37. Что относится к объектам квалиметрии?
38. Какие методы определения значений показателей качества продукции существуют?
39. Что такое причинно-следственная диаграмма?
40. Назовите методы оценки технического уровня и качества однородной продукции.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### *Вариант 1*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Все погрешности средств измерений в зависимости от внешних условий делятся на ...	1) абсолютные и относительные 2) систематические и случайные 3) основные и дополнительные 4) методические и инструментальные
2.	Государственный метрологический надзор осуществляется за ...	1) изобретательством и рационализацией 2) искусством 3) учебной деятельностью 4) расфасовкой товаров
3	Согласно ГОСТ 8032-84 установлено _____ основных десятичных ряда предпочтительных чисел и _____ дополнительных.	1) 6; 2 2) 5; 3 3) 6; 3 4) 4; 2
4.	Понятия «ноль», «больше» или «меньше» и «единица измерения» отсутствуют в шкалах ...	1) порядка 2) наименований 3) отношений 4) интервалов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Из перечисленных единиц системы SI в число основных не входит ...	1) моль 2) метр 3) радиан 4) секунда
6.	Порядок применения форм обязательного подтверждения соответствия устанавливается ...	1) ГОСТом 2) Постановлением Росстандарта 3) правилами по сертификации 4) ФЗ «О техническом регулировании»
7.	Средства измерений, задействованные при проведении измерений по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления, в процессе эксплуатации должны подвергаться ...	1) поверке 2) калибровке 3) метрологической аттестации 4) градуировке
8.	Для измерения землетрясения по 12-балльной системе, силы ветра (по шкале Бофорта), твердости (по шкале Мооса) используют шкалу ...	1) отношений 2) интервалов 3) порядка 4) наименований
9.	Сеть организаций, несущих ответственность за обеспечение потребителей информацией о точном времени, называется ...	1) ГСВЧ 2) ГССО 3) ГМС 4) ГСССД
10.	Измерения отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерения изменения величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную, являются ...	1) относительными 2) статическими 3) динамическими 4) абсолютными
11.	Типоразмеры двигателей 10, 16, 25, 40, 63, 100 и 160 кВт соответствуют нормальному ряду чисел параметрического ряда ...	1) R 5 2) R 10 3) R 20 4) R 40
12.	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.	1) методической 2) субъективной 3) вычислений 4) основной
13.	Проекты международных стандартов разрабатывают в ...	1) центральном секретариате 2) технических комитетах 3) исполнительном бюро 4) комитете по стандартным образцам (РЕМКО)
14.	Независимость органов по	1) принципам технического

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей является ...	регулирования 2) принципом стандартизации 3) принципом сертификации 4) целью принятия технических регламентов
15.	Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при неизвестном законе распределения результатов измерения и известной дисперсии можно оценить с помощью ...	1) распределения Лапласа 2) неравенства Чебышева 3) распределения Стьюдента 4) распределения Пирсона
16.	Погрешность, зависящая от скорости изменения измеряемой величины во времени, называется ...	1) динамической 2) статической 3) систематической 4) грубой
17.	Область науки, изучающая и реализующая методы количественной оценки качества:	1) Метрология. 2) Квалиметрия. 3) Социология. 4) Сертификация.
18.	... – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.	1) Качество. 2) Показатель качества. 3) Параметр. 4) Характеристика.
19.	В тех случаях, когда единичных показателей свойств достаточно много, они разнообразны, а анализ значений каждого показателя затруднителен, используют ... метод.	1. расчетный; 2. комплексный; 3. смешанный; 4. измерительный.
20.	Взаимозаменяемость, связанная с формообразованием деталей и их геометрическими параметрами, называется ...	1. неполной; 2. полной; 3. функциональной; 4. геометрической.

### *Вариант 2*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В системе СИ буквой $\theta$ обозначается ...	1) сила электрического тока 2) количество вещества 3) термодинамическая температура 4) сила света

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Одним из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общим в качественном отношении для многих физических объектов, но индивидуальным в количественном отношении для каждого из них, является _____ величина.	1) реальная 2) физическая 3) идеальная 4) измеряемая
3	Ранжирование — это расстановка размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале ...	1) порядка 2) наименований 3) отношений 4) разностей (интервалов)
4.	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.	1) основной 2) субъективной 3) расчетной 4) методической
5.	Если при измерении электрического напряжения цифровым вольтметром получили значение 245,86 В, а погрешность составила $\pm 3,75$ В, то согласно правилам округления результат измерения должен быть представлен в виде ...	1) $(245,9 \pm 3,8)$ В 2) $(246 \pm 4)$ В 3) $(246 \pm 3,8)$ В 4) $(246 \pm 4)$ В
6.	Понятие «единство измерений» закреплено ...	1) Законом РФ 2) ГОСТом 3) методической инструкцией (МИ) 4) правилами по метрологии (ПР)
7.	Сеть организаций, несущих ответственность за создание и внедрение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов с целью обеспечения единства измерений, называется ...	1) ГССО 2) ГСССД 3) ГМС 4) ГСВЧ
8.	При принятии аутентичного текста международного стандарта в качестве национального нормативного документа России без каких-либо дополнений и изменений форма обозначения национального стандарта России имеет вид ...	1) ГОСТ Р ИСО 9591-93 2) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО 7173-89) 3) ГОСТ Р (ИСО) 9591-93 4) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО)
9.	Создание технических комитетов по стандартизации и координация их деятельности является функцией ...	1) национального органа РФ по стандартизации 2) научно-исследовательских институтов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3) центральных органов систем сертификации 4) государственной метрологической службы РФ
10.	Какой метод применяют для определения химического состава и значений показателей качества сырья и продукции?	1) измерительный; 2) экспертный; 3) дифференциальный; 4) органолептический.
11.	Деятельность, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти по проверке соблюдения установленных метрологических норм и правил называется ...	1) государственным метрологическим надзором 2) контролем метрологического соответствия 3) обеспечением единства измерения 4) надзором за средствами измерений
12.	... – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.	1) качество. 2) показатель качества. 3) параметр. 4) характеристика.
13.	Метод оценки качества продукции, в основу которого заложено использование единичных показателей качества:	1) дифференциальный; 2) регистрационный; 3) экспертный; 4) социологический.
14.	Повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг является ...	1) принципом сертификации 2) принципом стандартизации 3) целью сертификации 4) целью стандартизации
15.	Повышение уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера является ...	1) принципом подтверждения соответствия 2) принципом стандартизации 3) целью сертификации 4) целью стандартизации
16.	Совокупность допусков, характеризующих постоянную относительную точностью (определяемой числом единиц допуска) для всех номинальных размеров данного диапазона, - это...	1) класс точности 2) степень точности 3) качество 4) поле допуска
17.	Укажите правильное обозначение предельных отклонений на чертеже.	1) $60_0^{+0,15}$ ;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2) $60_{-0,15}$ 3) $60_{+0,15}^{-0,15}$ 4) $60_{\pm 0,15}$
18.	Срок действия декларации о соответствии определяется ...	1) техническим регламентом 2) органом по сертификации 3) заявителем 4) федеральным законом
19.	В тех случаях, когда надо наиболее точно оценить качество сложных изделий, используют ... метод.	1) расчетный; 2) комплексный; 3) смешанный; 4) измерительный.
20.	Форма подтверждения соответствия на дорыночной стадии обращения продукции, осуществляемая самими изготовителями, называется ...	1) декларированием соответствия 2) добровольной сертификацией 3) обязательной сертификацией 4) сертификацией соответствия

### *Вариант 3*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В соответствии с логической структурой проявления свойств физических величин различают _____ основных типов шкал измерений.	1) 5 2) 6 3) 7 4) 8
2.	Деформация стрелки прибора является источником _____ погрешности.	1) методической 2) систематической 3) случайной 4) субъективной
3	Наукой об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности является ...	1) метрология 2) стандартизация 3) квалиметрия 4) методология
4.	Государственный метрологический надзор не распространяется на ...	1) применение аттестованных методик 2) применение стандартных образцов 3) расфасовку товаров 4) учебную деятельность
5.	Основным документом, обеспечивающим защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики России от отрицательных	1) Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» 2) Закон РФ «О защите прав потребителей» 3) Закон РФ «О техническом



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	последствий недостоверных результатов измерений, является ...	регулируем» 4) ГОСТ 8.009-84 ГСИ
6.	Атлас цветов до 1000 наименований — пример шкалы ...	1) интервалов 2) наименований 3) отношений 4) порядка
7.	Измерение расстояния до объекта радиолокатором — это _____ метод измерений.	1) бесконтактный 2) контактный 3) дифференциальный 4) нулевой
8.	При измерении напряжения $U = 310$ В вольтметром класса точности 0,4/0,2 с пределом измерения 450 В относительная погрешность будет равна _____ %.	1) $\pm 0,15$ 2) $\pm 0,25$ 3) $\pm 0,49$ 4) $\pm 0,6$
9.	При применении СИ в качестве комплектующих по истечении срока, равного половине межповерочного интервала подвергается _____ поверке.	1) внеочередной 2) экспертной 3) первичной 4) периодической
10.	Наиболее распространенным методом измерений физических величин является метод ...	1) дифференциальный 2) измерения дополнением 3) измерения замещением 4) непосредственной оценки
11.	Установление общих методов проектирования, подготовки производства, хранения, транспортировки, эксплуатации и ремонта продукции обеспечивается при помощи стандартов ...	1) на методы контроля 2) на продукцию 3) основополагающих 4) предприятия
12.	При принятии международного (национального) стандарта, представляющего собой аутентичный текст на русском языке соответствующего международного документа, но с дополнительными требованиями к объекту стандартизации, отражающими специфику потребностей России, форма обозначения национального стандарта России имеет вид ...	1) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО 7173-89) 2) ГОСТ Р (ИСО) 9591-93 3) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО) 4) ГОСТ Р ИСО (ISO) 9591-93
13.	Результат обработки многократных измерений мощности $W = 350,458$ Вт	1) $(350,5 \pm 0,6)$ Вт 2) $(350,4 \pm 0,6)$ Вт

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	и $\Delta = 0,613$ Вт после округления примет вид ...	3) $(350 \pm 1)$ Вт 4) $(350,46 \pm 0,61)$ Вт
14.	Как называется метод, в основу которого заложены данные наблюдений и подсчета качества определенных событий, предметов или затрат?	1) измерительный; 2) регистрационный; 3) экспертный; 4) социологический.
15.	Погрешность, обусловленную выходом значений влияющих величин за пределы нормальных значений, называют ...	1) дополнительной 2) основной 3) инструментальной 4) относительной
16.	Признак продукции, количественно характеризующий любые ее свойства или состояния:	1) Свойство. 2) Показатель качества. 3) Параметр продукции. 4) Характеристика.
17.	Метод оценки качества продукции, основанный на использовании единичных и комплексных показателей:	1) расчетный; 2) комплексный; 3) смешанный; 4) измерительный.
18.	Принятие декларации о соответствии является формой ...	1) аккредитации испытательной лаборатории 2) аккредитации органа по сертификации 3) добровольного подтверждения соответствия 4) обязательного подтверждения соответствия
19.	Какой метод применяют для определения химического состава и значений показателей качества сырья и продукции?	1) измерительный; 2) экспертный; 3) дифференциальный; 4) органолептический.
20.	Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе ...	1) заявителя 2) органа по сертификации 3) продавца 4) испытательной лаборатории

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Алексеев Г. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Алексеев, В. М. Станякин, И. Ф. Шишкин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2009. - 251 с. [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/)

2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-00091-014-6 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=493233>

3. Шадрин А. Д. Менеджмент качества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Д. Шадрин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2005. - 294 с. Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/)

#### 7.1.2. Дополнительная литература

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

5. Пухаренко Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>. — Загл. с экрана.

6. Шишкин И. Ф. Квалиметрия и управление качеством [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Шишкин, В. М. Станякин. - М.: ВЗПИ, 1992. - 255 с. - На

тит. л. ошибочно указаны инициалы И. В. Шишкин. - Библиогр.: с. 254-255.  
[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/)

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
18. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <https://www.gost.ru/portal/gost>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий:**

*30 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий:**

*30 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

## **Аудитория для проведения лабораторных занятий:**

### *15 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 штук, кресло компьютерное – 15 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол для проектора – 1 шт., доска настенная – 1 шт., комплект плакатов для типового комплекта учебного оборудования (АРМ «Метролог») – 15 шт.; типовой комплект учебного оборудования «Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система»; типовой комплект учебного оборудования (АРМ «Метролог»); типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения; метрология, стандартизация и сертификация»; мультимедиа сопровождение раздела: основы метрологии и электрические измерения; виртуальный лабораторный стенд «Технология координатных измерений»; типовой комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»; установка «Методы измерения давления МСИ4» (с датчиком давления); установка «Методы измерения температуры» МСИ 2; установка «Методы измерения электрических величин» МСИ 3; комплект оборудования по направлению «Метрология. Стандартизация. Сертификация»: штангенциркуль ШЦ-1 – 8 шт; микрометры МК-25, – 4 шт, МК-50 – 5 шт, МК-75 – 5 шт, МК-100 – 5 шт; индикатор часового типа ИЧ-10 – 10 шт; набор плоскопараллельных концевых мер – 3 шт.; штатив – 5 шт.; угломер с нониусом – 2 шт.; плита поверочная – 2 шт.; набор радиусных шаблонов – 5 шт.; набор резьбовых шаблонов – 5 шт.; компас – 17 шт.; дорожное колесо – 1 шт.; портативный GPS электронный компас – 1 шт.; курвиметр – 2 шт.; профилограф-профилометр Т 1000 – 1 шт.; набор образцов шероховатости – 1 шт.; объекты контроля измерений – 1 шт.; плакаты по метрологии – 7 шт; квадрант оптический КО-60 – 1 шт.; микрометр МР-25 – 4 шт.; набор угловых мер – 4 шт.; угломер оптический УО-2 – 1 шт.; осциллограф цифровой ADS-2121 М; осциллограф С1-73 – 2 шт.; генератор сигналов специальной формы AFG-72105; вольтметр В7-40 – 2 шт.; вольтметр В№-57 – 3 шт.; устройство для проверки вольтметра В1-8 – 1 шт.; частотомер СNT-66 – 1 шт.; генератор Г6-27 – 1 шт.; генератор Г3-112 – 1 шт.; источник питания Б5-45 – 1 шт.

Компьютерная техника: мультимедийный проектор – 1 шт.; управляющий ПК мультимедийного комплекса (системный блок – 1 шт., монитор – 2 шт., доступ к сети «Интернет») – 2 шт.; принтер – 1 шт.; компьютерный класс с возможностью подключения к сети «Интернет» включающий 16 ПК (системный блок – 16 шт., монитор – 16 шт.).

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку

компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMATH Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

#### 1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### 2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### 3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

- 1 Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acdmc
- 2 Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS
- 3 Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit
- 4 Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale