

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 К.В. Гоголинский

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В
ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль): Метрологическое обеспечение и квалиметрия

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Составитель: доцент Виноградова А.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 943 от 11.08.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология» направленность (профиль) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия».

Составитель _____ доцент А.А. Виноградова

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., профессор К.В. Гоголинский

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Цель дисциплины «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» — подготовка будущего метролога к организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку нормативной документации.

Основными задачами дисциплины «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области оценки соответствия» являются:

изучение основ законодательства Российской Федерации, регламентирующих вопросы обеспечения единства измерений, а также технологии разработки нормативной документации в области обеспечения единства измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология» и изучается в 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» является «Фундаментальные физические константы», «Системы качества».

Дисциплина «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области оценки соответствия», «Практические вопросы управления качеством», «Испытания и сертификация средств измерений», «Аттестация испытательного оборудования».

Особенностью дисциплины является ее исключительная важность для успешной деятельности специалистов в области метрологии, в том числе в рамках концепции «Индустрия 4.0».

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

Процесс изучения дисциплины «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ОПК-6	ОПК-6.1. Знает нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений и технического регулирования ОПК-6.2. Умеет проводить работы по соблюдению обязательных метрологических требований, установленных законодательством РФ, по обеспечению единства измерений и техническому регулированию ОПК-6.3. Владеет методами контроля соблюдения на предприятии метрологических требований

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ	ОПК-8	ОПК-8.1. Знает структуру, состав и требования к учебно-методическим материалам для реализации образовательных программ ОПК-8.2. Умеет разрабатывать учебно-методические материалы в области метрологии и обеспечения единства измерений ОПК-8.3. Владеет навыками реализации образовательных программ в области метрологии и обеспечения единства измерений
Способен провести метрологический анализ технических решений и производственных процессов	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает основную нормативно-правовую документацию, регламентирующую работы по метрологическому обеспечению предприятия ПКС-1.2. Умеет применять основные принципы организации метрологического обеспечения технических решений и производственных процессов ПКС-1.3. Владеет навыком проведения анализа состояния метрологического обеспечения технических решений и производственных процессов
Способен обеспечить выполнение заданий по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПКС-3	ПКС-3.1. Знает основы законодательства Российской Федерации, регламентирующие вопросы стандартизации, сертификации, метрологического обеспечения, управления качеством ПКС-3.2. Умеет выбирать эффективный метод решения задачи по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством ПКС-3.3. Владеет навыками применения методов разработки, актуализации и гармонизации действующих технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством
Способен составлять описания устройства проектируемых средств измерений и испытаний с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методическую и нормативно-техническую документацию	ПКС-4	ПКС-4.1. Знает основные требования к нормативно-технической документации, необходимой для метрологического обеспечения проектирования, разработки, производства и испытаний выпускаемой продукции и средств измерений, измерительного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	12	12
Работа в библиотеке	14	14
Подготовка к практическим занятиям	34	34
Подготовка к зачету	12	12
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Организационные основы обеспечения единства измерений. Техническое регулирование. Введение»	6	2	4	-	12
Раздел 2 «Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам»	10	2	8	-	20
Раздел 3 «Требования к измерениям, единицам величин, средствам измерений, методикам поверки/калибровки средств измерений»	6	2	4	-	20
Раздел 4 «Требования к измерениям, единицам величин, методикам (методам) измерений.»	14	2	12	-	20

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Заключение»					
Итого:	36	8	28	-	74

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Организационные основы обеспечения единства измерений. Техническое регулирование. Введение»	Введение. Обеспечение единства измерений и техническое регулирование. Обеспечение единства измерений и оценка соответствия. Структура системы правовых основ метрологии. Сфера и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений. Единый перечень измерений, относящийся к сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Единство измерений как необходимое условие сопоставимости результатов испытаний и сертификации продукции. основополагающие документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Объекты регламентации, по которым классифицируют основополагающие документы ГСИ. ФГИС «Аршин» (Метрология). «ФГИС «Береста» (Стандартизация). ФГИС «Контур» (Подведомственная сеть).	2
2	Раздел 2 «Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам»	Единицы величин. Эталоны единиц величин и стандартные образцы. Международная система единиц величин (СИ). Основные и производные единицы величин. Единицы величин, допускаемые к применению в РФ. Воспроизведение единиц величин. Общие положения по разработке, утверждению (признанию), регистрации, выпуску и применению эталонов единиц величин и стандартных образцов. Метрологический статус эталонов единиц величин и стандартных образцов. Паритетные соглашения. Государственное регулирование выпуска из производства и применения стандартных образцов. Правила установления и способы обеспечения метрологической прослеживаемости сертифицированного значения к единицам величин международной системы единиц (СИ).	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Стандартные справочные данные.	
3	Раздел 3 «Требования к средствам измерений, методикам поверки/калибровки средств измерений. Особенности применения средств измерений, технических средств с измерительными функциями и испытательного оборудования»	Средства измерений. Нормативные документы, регламентирующие процесс оказания услуг по испытаниям средств измерений в целях утверждения типа. Встроенное программное обеспечение. Поверка средств измерений. Порядок и особенности разработки и утверждения методики поверки. Порядок поверки средств измерений. Российская система калибровки (РСК). Требования к организации и выполнению калибровочных работ с целью обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования.	2
4	Раздел 4 «Требования к методикам (методам) измерений. Заключение»	Методики измерений. Нормативные документы, регламентирующие процесс разработки, аттестации, стандартизации, применения методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений. Обязательный и добровольный порядок аттестации методик измерений. Стандартизация методик измерений. Государственное регулирование применения аттестованных методик измерений. Референтные методики. Порядок применения методик измерений. Верификация и валидация методик измерений. Понятие неопределенности измерений. Реализация концепции оценивания неопределенности при применении рациональных и эмпирических методов измерений. Применение модифицированных методик. Мониторинг достоверности результатов измерений.	2
Итого:			8

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Организационные основы обеспечения единства измерений. Техническое регулирование. Введение»	Единство измерений как необходимое условие сопоставимости результатов испытаний и сертификации продукции. Технические регламенты и методы испытаний. Объекты технического регулирования, требования к этим объектам и правила их идентификации в целях применения технического регламента. ФГИС «Аршин» (Метрология). «ФГИС «Береста» (Стандартизация). ФГИС «Контур» (Подведомственная сеть).	4

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
2	Раздел 2 «Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам»	Эталоны единиц величин и стандартные образцы. Метрологический статус эталонов единиц величин и стандартных образцов. Правила установления и способы обеспечения метрологической прослеживаемости сертифицированного значения к единицам величин международной системы единиц (СИ). Ключевые, пилотные и дополнительные сличения как инструмент проверки качества измерений и калибровки. Статистические выбросы. Критерий Граббса. Стандартные справочные данные.	8
3	Раздел 3 «Требования к средствам измерений, методикам поверки/калибровки средств измерений. Особенности применения средств измерений, технических средств с измерительными функциями и испытательного оборудования»	Поверка и (или) калибровка средств измерений. Оборудование, подлежащее обязательной калибровке. Определение класса точности средств измерений. Построение цепи метрологической прослеживаемости. Реализация процессного подхода при управлении оборудованием. «Жизненный цикл» оборудования». Особенности применения средств измерений, технических средств с измерительными функциями и испытательного оборудования	4
4	Раздел 4 «Требования методикам (методам) измерений. Мониторинг достоверности результатов измерений. Заключение»	Порядок выбора и применения методик измерений. Верификация и валидация методик измерений. Реализация концепции оценивания неопределенности при применении рациональных и эмпирических методов измерений. Применение модифицированных методик. Основные положения и применение метода Монте-Карло, принципов Исикавы и Парето при применении методик измерений. Оценивание приемлемости результатов измерений. Методы оперативного и статистического контроля. Построение контрольных карт со статистическими пределами.	12
Итого:			28

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

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.

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 (проектов).

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. Введение. Обеспечение единства измерений и техническое регулирование. Обеспечение единства измерений и оценка соответствия.

1. Метрическая конвенция.
2. Международные организации в области обеспечения единства измерений и технического регулирования.
3. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации.
4. Общая структура законодательных, правовых и нормативных документов РФ в области обеспечения единства измерений
5. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»
6. Федеральный закон «Техническом регулировании»
7. Федеральный закон «О стандартизации в РФ»
8. Единый перечень измерений, относящийся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.
9. Технические регламенты как документы, содержащие технические требования и Перечень стандартов, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований технического регламента
10. ФГИС «Аршин» (Метрология)
11. «ФГИС «Береста» (Стандартизация)
12. ФГИС «Контур» (Подведомственная сеть)

Раздел 2. Единицы величин. Эталоны единиц величин и стандартные образцы. Международная система единиц величин (СИ).

1. Международная система единиц величин (СИ).
2. Постановление Правительства РФ от 31.10.2009 № 879 Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации.

3. Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об утверждении Положения об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
4. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 11 февраля 2020 г. № 456 «Об утверждении требований к содержанию и построению государственных поверочных схем и локальных поверочных схем, в том числе к их разработке, утверждению и изменению, требований к оформлению материалов первичной аттестации и периодической аттестации эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, формы свидетельства об аттестации эталона единицы величины, требований к оформлению правил содержания и применения эталона единицы величины, формы извещения о непригодности эталона единицы величины к его применению».
5. ГОСТ Р 8.753-2011 ГСОЕИ. Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения.
6. ГОСТ 8.315-2019 ГСОЕИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.
7. ГОСТ Р 8.871-2014 ГСОЕИ. Стандартные образцы предприятий и отраслей. Общие требования.
8. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

Раздел 3. Требования к средствам измерений, методикам поверки/калибровки средств измерений.

1. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 11 февраля 2020 г. № 456 «Об утверждении требований к содержанию и построению государственных поверочных схем и локальных поверочных схем, в том числе к их разработке, утверждению и изменению, требований к оформлению материалов первичной аттестации и периодической аттестации эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, формы свидетельства об аттестации эталона единицы величины, требований к оформлению правил содержания и применения эталона единицы величины, формы извещения о непригодности эталона единицы величины к его применению».
2. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 28.08.2020 г. №2905 "Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, Порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, Формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения».
3. Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 № 250 О перечне средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии.
4. Приказ Росстандарта от 12.11.2018 г. №2346 "Об утверждении Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений".
5. ГОСТ Р 8.973-2019 ГСОЕИ. Национальные стандарты на методики поверки. Общие требования к содержанию и оформлению.
6. МИ 3290 - 2010 ГСОЕИ. Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа.

7. Р 50.2.077-2014 ГСОЕИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения.
8. ГОСТ Р 8.879-2014 ГСОЕИ. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению.
9. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

Раздел 4. Требования к методикам (методам) измерений. Мониторинг достоверности результатов измерений. Заключение.

1. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 15 декабря 2015 г. N 4091 "Об утверждении Порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения".
2. ГОСТ Р 8.563-2009 ГСОЕИ. Методики (методы) измерений.
3. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений (части 1-6).
4. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации.
5. ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний
6. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты (части 1-4).
7. ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Руководство по выражению неопределенности измерения (часть 3).
8. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (диф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету (по дисциплине «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений»):

1. Предмет и задачи обеспечения единства измерений.
2. Международное сотрудничество в области обеспечения единства измерений.
3. Международное сотрудничество в области технического регулирования.
4. Межгосударственное взаимодействие в области технического регулирования.
5. Международная организация по стандартизации (ИСО).
6. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений.
7. Обеспечение единства измерений. Оценка соответствия.
8. Основные понятия в области обеспечения единства измерений и технического регулирования.
9. Технические регламенты как документы, содержащие технические требования и Перечень стандартов, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований технического регламента.
10. ФГИС «АРШИН».
11. Организация и проведение федерального государственного метрологического надзора.
12. Виды и порядок применения правовых средств за нарушение метрологических правил, требований и норм.
13. Международная система единиц величин (СИ).
14. Единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы. Основные понятия.
15. Требования к эталонам величин. Метрологический статус эталонов.
16. Порядок проведения первичной аттестации и утверждения эталонов единиц величин.
17. Порядок проведения периодической аттестации эталонов единиц величин.
18. Порядок передачи единиц от государственных эталонов единиц величин.

19. Требования к стандартным образцам. Стандартный образец состава веществ (материалов). Стандартный образец свойств веществ (материалов). Стандартный образец признака вещества (материала). Межгосударственный стандартный образец. Категория стандартного образца, метрологический статус. Метрологическая экспертиза.
20. Государственный реестр утвержденных типов стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.
21. Правила установления и способы обеспечения метрологической прослеживаемости сертифицированного значения к единицам величин международной системы единиц (СИ). Основные понятия и порядок установления метрологической прослеживаемости.
22. Стандартные справочные данные.
23. Ключевые, пилотные и дополнительные сличения. Оценка характеристик функционирования.
24. Статистические выбросы. Статистический критерий Граббса.
25. Средства измерений, технические средства с измерительными функциями, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование. Основные понятия и особенности их эксплуатации.
26. Порядок проведения испытаний средства измерения с целью утверждения типа.
27. Порядок разработки и утверждения методики поверки средств измерений. Метрологическая экспертиза.
28. Государственный реестр утвержденных типов средств измерений.
29. Порядок предоставления сведений о результатах поверки средств измерений. Извещения о непригодности.
30. Порядок организации и проведения поверки средств измерений. Условные шифры значков поверки. Клеймо поверки.
31. Определение класса точности средств измерений.
32. Порядок организации и проведения калибровки средства измерений. Оборудование, подлежащее обязательной калибровке.
33. Порядок организации и проведения аттестации испытательного оборудования с целью обеспечения единства измерений.
34. Встроенное программное обеспечение. Проверка защиты программного обеспечения. Валидация (верификация) программного обеспечения.
35. Построение цепи метрологической прослеживаемости. Реализация процессного подхода при управлении оборудованием. «Жизненный цикл» оборудования».
36. Особенности применения средств измерений, технических средств с измерительными функциями и испытательного оборудования.
37. Метод измерений и методика измерений. Основные понятия.
38. Методики (методы) измерений, первичные референтные методики (методы) измерений, референтные методики (методы) измерений. Основные понятия и особенности применения.
39. Обязательные метрологические требования к методикам (методам) измерений. Порядок аттестации методик (методов) измерений.
40. Порядок выбора и применения методики (метода) измерений. Метрологические требования к измерениям. Правила применения модифицированных методик.
41. Верификация и валидация методик измерений. Основные понятия.
42. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные понятия.
43. Неопределенность измерения. Основные правила оценивания неопределенности результатов измерений. Реализация концепции оценивания неопределенности при применении рациональных и эмпирических методов измерений.
44. Неопределенность по типу А.
45. Неопределенность по типу В.
46. Правила оценивания расширенной и суммарной неопределенности.

47. Основные положения и применение метода Монте-Карло, принципов Исикавы и Парето при применении методик измерений.
48. Мониторинг достоверности результатов (контроль качества результатов измерений).
49. Оценка приемлемости результатов измерений. Методы оперативного контроля результатов измерений.
50. Методы статистического контроля. Построение контрольных карт со статистическими пределами. Типы контрольных карт для количественных и альтернативных данных.

6.2.2. Примерные тестовые задания к диф.зачету
Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений определена ...	1. Федеральным законом. 2. Постановлением правительства РФ. 3. Постановлением Государственной думы РФ. 4. Постановлением Совета федерации РФ.
2.	Шкала величины (шкала измерений) – это упорядоченный набор ...	1. значений величины. 2. единиц измерения, принятый Международной системой единиц СИ. 3. значений измеряемого показателя. 4. значений числовой характеристики.
3.	Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения ...	1. обязательных требований к измерениям. 2. обязательных требований к технологии производства продукции. 3. обязательных требований к продукции. 4. обязательных требований к безопасности продукции.
4.	Технический регламент – это документ, который принят...	1. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерством промышленности и торговли. 3. Постановлением Правительства РФ. 4. Международным договором РФ.
5.	Оценка соответствия - прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к ...	1. объекту. 2. показателю. 3. измерениям. 4. точности измерений.
6.	Метрологическая экспертиза - анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований ...	1. применительно к объекту, подвергаемому экспертизе. 2. применительно к измерениям. 3. к выпускаемой в обращение продукции. 4. средствам измерений и методикам (методам) измерений.
7.	Единица величины - фиксированное значение величины, которое ...	1. принято за единицу данной величины. 2. применяется для количественного выражения однородных с ней величин. 3. соответствует размеру величины. 4. соответствует количественной определенности измеряемой величины.
8.	Эталон единицы величины - техническое средство,	1. воспроизведения единицы величины. 2. хранения единицы величины

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	предназначенное для ...	3. передачи единицы величины. 4. проверки соответствия единицы величины метрологическим требованиям.
9.	Результат измерений – это ...	1. значение характеристики, полученное в результате единичного наблюдения. 2. значение характеристики, полученное выполнением регламентированного метода измерений. 3. общее среднее значение результатов измерений. 4. значение, которое служит в качестве согласованного.
10.	Порядок организации и проведения поверки средств измерений утвержден ...	1. Федеральным законом. 2. Правительством РФ. 3. Министерством промышленности и торговли. 4. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.
11.	Прослеживаемость - свойство эталона единицы величины, средства измерений или результата измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с	1. государственным первичным эталоном. 2. национальным первичным эталоном иностранного государства соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин. 3. поверки средств измерений. 4. калибровки средств измерений.
12.	Стандартные справочные данные – это ...	1. справочные данные, опубликованные признанной авторитетной организацией. 2. данные, относящиеся к свойству явления, тела или вещества, или к системе компонентов известного состава или структуры, полученные из идентифицированного источника, критически оцененные и подтвержденные по точности. 3. отчет о неопределенности измерений, о составляющих этой неопределенности измерений, их вычислении и объединении. 4. оценивание составляющей неопределенности измерений, определенной иным способом, чем оценивание неопределенности измерений по типу А.
13.	Методику поверки средств измерений утверждают ...	1. по результатам их испытаний в целях утверждения типа. 2. по результатам аттестации средств измерений. 3. при подготовке технического задания на разработку средств измерений. 4. при завершении разработки технической документации.
14.	Поверка средств измерений - это	1. совокупность операций, выполняемых в целях установления метрологической прослеживаемости результатов измерений. 2. совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>3. определение класса точности средств измерений.</p> <p>4. совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.</p>
15.	Методика (метод) измерений - это...	<p>1. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в соответствии с установленными метрологическими требованиями к измерениям.</p> <p>2. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение приемлемых результатов измерений.</p> <p>3. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.</p> <p>4. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в условиях прецизионности.</p>
16.	Аттестация методик (методов) измерений - это ...	<p>1. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.</p> <p>2. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к объекту измерения.</p> <p>3. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>4. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям, установленным к содержанию и оформлению.</p>
17.	Валидация – это ...	<p>1. исследование и клеймение и/или выдача свидетельства о поверке измерительной системы.</p> <p>2. верификация, при которой установленные требования связаны с предполагаемым использованием.</p> <p>3. предоставление объективных свидетельств того, что данный объект соответствует установленным требованиям.</p> <p>4. описание структуры или свойств этого объекта или реакции.</p>
18.	Неопределенность измерений – это ...	<p>1. Значение, которое с доверительной вероятностью 95% не превышает абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний).</p> <p>2. степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.</p> <p>3. результаты, полученные способом, на который не оказывает влияния никакой предшествующий результат, полученный при испытаниях того же само-</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		го или подобного объекта. 4. неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, которые приписываются измеряемой величине на основании используемой информации.
19.	Статистический выброс – это ...	1. единица измерения, которая не принадлежит Международной системе единиц СИ. 2. величина, для которой все показатели степени сомножителей, соответствующих основным величинам в ее размерности величины, равны нулю. 3. элемент совокупности значений, который несовместим с остальными элементами данной совокупности. 4. наименьшее изменение измеряемой величины, которое является причиной заметного изменения в соответствующем показании.
20.	Типы контрольных карт со статистическими пределами по Шухарту:	1. X - карты. 2. Y - карты. 3. R – карты. 4. s -карты.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К основным единицам Международной системы единиц физических величин (СИ) относится ...	1. вольт. 2. ватт. 3. моль. 4. ньютон.
2.	Технический регламент – это документ, который принят...	1. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерством промышленности и торговли. 3. Постановлением Правительства РФ. 4. Международным договором РФ.
3.	Декларация о соответствии - документ, удостоверяющий соответствие...	1. технологии производства выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. 2. выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. 3. выпускаемой в обращение продукции требованиям органа по сертификации. 4. выпускаемой в обращение продукции требованиям, установленных Министерством промышленности и торговли РФ.
4.	Сертификация - форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям ...	1. технических регламентов. 2. документам по стандартизации. 3. условиям договоров. 4. органа по сертификации.
5.	ISO (ИСО) – международная организация по ...	1. техническому регулированию. 2. стандартизации.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. сертификации. 4. обеспечению единства измерений.
6.	Стандартный образец состава вещества (материала) – стандартный образец с установленными значениями величин ...	1. предназначенный для проверки соответствия измерений метрологическим требованиям. 2. предназначенный для проверки достоверности результата измерений. 3. который применяется для количественного выражения однородных с ней величин. 4. с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала).
7.	Порядок проведения первичной и периодической аттестации и утверждения эталонов единиц величин утвержден ...	1. Постановлением Правительства РФ. 2. Министерством промышленности и торговли РФ. 3. Федеральным агентством по техническому регулированию. 4. Техническим комитетом по стандартизации.
8.	Прослеживаемость - свойство эталона единицы величины, средства измерений или результата измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с	1. государственным первичным эталоном. 2. национальным первичным эталоном иностранного государства соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин. 3. поверки средств измерений. 4. калибровки средств измерений.
9.	Средство измерений - это ...	1. технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измерительные функции. 2. Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний. 3. техническое средство, предназначенное для измерений. 4. техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.
10.	Результат измерений – это ...	1. значение характеристики, полученное в результате единичного наблюдения. 2. значение характеристики, полученное выполнением регламентированного метода измерений. 3. общее среднее значение результатов измерений. 4. значение, которое служит в качестве согласованного.
11.	Срок действия свидетельства об утверждении типа стандартных образцов или средств измерений серийного производства ...	1. 3 года. 2. 5 лет. 3. 10 лет. 4. без ограничения.
12.	Аттестация испытательного оборудования - это ...	1. совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>2. воспроизведение условий испытаний.</p> <p>3. определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.</p> <p>4. событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке.</p>
13.	Методика (метод) измерений - это...	<p>1. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в соответствии с установленными метрологическими требованиями к измерениям.</p> <p>2. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение приемлемых результатов измерений.</p> <p>3. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.</p> <p>4. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в условиях прецизионности.</p>
14.	Порядок аттестации методик (методов) измерений утвержден ...	<p>1. Федеральным законом.</p> <p>2. Правительством РФ.</p> <p>3. Министерством промышленности и торговли.</p> <p>4. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.</p>
15.	Аттестация методик (методов) измерений - это ...	<p>1. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.</p> <p>2. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к объекту измерения.</p> <p>3. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>4. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям, установленным к содержанию и оформлению.</p>
16.	Валидация – это ...	<p>1. исследование и клеймение и/или выдача свидетельства о поверке измерительной системы.</p> <p>2. верификация, при которой установленные требования связаны с предполагаемым использованием.</p> <p>3. предоставление объективных свидетельств того, что данный объект соответствует установленным требованиям.</p> <p>4. описание структуры или свойств этого объекта или реакции.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Неопределенность измерений – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значение, которое с доверительной вероятностью 95% не превышает абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний). 2. степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях. 3. результаты, полученные способом, на который не оказывает влияния никакой предшествующий результат, полученный при испытаниях того же самого или подобного объекта. 4. неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, которые приписываются измеряемой величине на основании используемой информации.
18.	Статистический выброс – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. единица измерения, которая не принадлежит Международной системе единиц СИ. 2. величина, для которой все показатели степени сомножителей, соответствующих основным величинам в ее размерности величины, равны нулю. 3. элемент совокупности значений, который несовместим с остальными элементами данной совокупности. 4. наименьшее изменение измеряемой величины, которое является причиной заметного изменения в соответствующем показании.
19.	Мониторинг достоверности результатов измерений включает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. предупредительный, оперативный и статистический контроль качества. 2. оценку приемлемости результатов измерений. 3. проверку условий выполнения измерений. 4. калибровку средства измерений.
20.	Стандартные справочные данные – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. справочные данные, опубликованные признанной авторитетной организацией. 2. данные, относящиеся к свойству явления, тела или вещества, или к системе компонентов известного состава или структуры, полученные из идентифицированного источника, критически оцененные и подтвержденные по точности. 3. отчет о неопределенности измерений, о составляющих этой неопределенности измерений, их вычислении и объединении. 4. оценивание составляющей неопределенности измерений, определенной иным способом, чем оценивание неопределенности измерений по типу А.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Международная система единиц физических величин (СИ) принята ...	1. Международным комитетом мер и весов. 2. Международным бюро мер и весов. 3. Международным комитетом законодательной метрологии. 4. Генеральной конференцией по мерам и весам.
2.	Технический регламент – это документ, который принят...	1. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерством промышленности и торговли. 3. Постановлением Правительства РФ. 4. Международным договором РФ.
3.	Декларация о соответствии - документ, удостоверяющий соответствие...	1. технологии производства выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. 2. выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. 3. выпускаемой в обращение продукции требованиям органа по сертификации. 4. выпускаемой в обращение продукции требованиям, установленных Министерством промышленности и торговли РФ.
4.	Оценка соответствия - прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к ...	1. объекту. 2. показателю. 3. измерениям. 4. точности измерений.
5.	ISO (ИСО) – международная организация по ...	1. техническому регулированию. 2. стандартизации. 3. сертификации. 4. обеспечению единства измерений.
6.	Единица величины - фиксированное значение величины, которое ...	1. принято за единицу данной величины. 2. применяется для количественного выражения однородных с ней величин. 3. соответствует размеру величины. 4. соответствует количественной определенности измеряемой величины.
7.	Стандартный образец состава вещества (материала) – стандартный образец с установленными значениями величин ...	1. характеризующих содержание определенных компонентов в веществе (химических элементов, их изотопов, соединений химических элементов, структурных составляющих и т.п.). 2. характеризующих физические, химические, биологические и другие свойства вещества. 3. характеризующим качественную характеристику, представляющую физическое, химическое или биологическое свойство СО. 4. определяющими уровень признания (утверждения) стандартного образца и область его применения.
8.	Средство измерений - это ...	1. технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измери-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>тельные функции.</p> <p>2. Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний.</p> <p>3. техническое средство, предназначенное для измерений.</p> <p>4. техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.</p>
9.	Срок действия свидетельства об утверждении типа стандартных образцов или средств измерений серийного производства ...	<p>1. 3 года.</p> <p>2. 5 лет.</p> <p>3. 10 лет.</p> <p>4. без ограничения.</p>
10.	Порядок организации и проведения поверки средств измерений утвержден ...	<p>1. Федеральным законом.</p> <p>2. Правительством РФ.</p> <p>3. Министерством промышленности и торговли.</p> <p>4. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.</p>
11.	Порядок предоставления сведений о результатах поверки средств измерений осуществляется с использованием ...	<p>1. ФГИС «АРШИН».</p> <p>2. шифра клейма поверителя.</p> <p>3. условных шифров (знаков) поверки.</p> <p>4. голографической клейма-наклейки с указанием даты поверки.</p>
12.	Средства измерений, используемые вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться ...	<p>1. калибровке в обязательном порядке.</p> <p>2. поверке или калибровке в добровольном порядке.</p> <p>3. поверке в обязательном порядке.</p> <p>4. поверке или калибровке в обязательном порядке.</p>
13.	Референтная методика (метод) измерений - это ...	<p>1. совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.</p> <p>2. методика (метод) измерений, позволяющая получать результаты измерений без их прослеживаемости.</p> <p>3. аттестованная методика (метод) измерений, используемая для оценки правильности результатов измерений, полученных с использованием других методик (методов) измерений одних и тех же величин.</p> <p>4. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.</p>
14.	Валидация – это ...	<p>1. исследование и клеймение и/или выдача свидетельства о поверке измерительной системы.</p> <p>2. верификация, при которой установленные требования связаны с предполагаемым использованием.</p> <p>3. предоставление объективных свидетельств того, что данный объект соответствует установленным требованиям.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. описание структуры или свойств этого объекта или реакции.
15.	Точность результата измерений – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. разность между математическим ожиданием результатов измерений и истинным (или в его отсутствие - принятым опорным) значением. 2. значение систематической погрешности. 3. близость между измеренным значением величины и истинным значением измеряемой величины. 4. степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений (или результатов испытаний), к принятому опорному значению.
16.	Неопределенность по типу А – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. оценивание составляющей неопределенности измерений посредством статистического анализа измеренных значений величины, наблюдаемых при определенных условиях измерения. 2. прецизионность измерений, выполняемых при сочетании набора условий измерений, который включает одну и ту же методику измерений, одно и то же местоположение и повторные измерения на одном и том же или подобных объектах за длительный период времени, но может включать и другие условия, которые могут изменяться. 3. разность между измеренным значением величины и опорным значением величины. 4. составляющая погрешности измерения, которая при повторных измерениях остается постоянной или изменяется предсказуемо.
17.	Статистический выброс – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. единица измерения, которая не принадлежит Международной системе единиц СИ. 2. величина, для которой все показатели степени сомножителей, соответствующих основным величинам в ее размерности величины, равны нулю. 3. элемент совокупности значений, который несовместим с остальными элементами данной совокупности. 4. наименьшее изменение измеряемой величины, которое является причиной заметного изменения в соответствующем показании.
18.	Сведения об аттестованных методиках измерений передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. разработчики методик измерений. 2. лица, проводившие аттестацию методик. 3. государственный научный метрологический институт в соответствии со специализацией. 4. государственный региональный центр метрологии.
19.	Аттестация методик (методов) измерений - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям. 2. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метро-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		логическим требованиям к объекту измерения. 3. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям Федерального закона «Об обеспечении единства измерений». 4. исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений требованиям, установленным к содержанию и оформлению.
20.	Категория стандартного образца – это признак ...	1. определяющий уровень признания (утверждения) стандартного образца и область его применения. 2. характеризующий качественную характеристику, представляющую физическое, химическое или биологическое свойство СО. 3. характеризующих физические, химические, биологические и другие свойства вещества. 4. характеризующих содержание определенных компонентов в веществе (химических элементов, их изотопов, соединений химических элементов, структурных составляющих и т.п.).

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Леонов, О. А. Основы подтверждения соответствия: учебное пособие для вузов / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-8074-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183112>.

2. Ушаков, И.Е. Законодательная метрология [Текст]: учеб. пособие. –Лань. – СПб. – 2018. – 92 с.

7.1.2. Дополнительная литература

2. Леонов, О. А. Управление качеством: учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2921-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130492>.

3. Янушевская, М. Н. Аудит систем качества и сертификация : учебное пособие / М. Н. Янушевская. — Томск : ТПУ, 2016. — 103 с. — ISBN 978-5-4387-0731-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107729>.

4. Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие для вузов / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина, В. Г. Кутяйкин ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-6941-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153689>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Ушаков, И.Е. Законодательная метрология [Текст]: учеб. пособие. –СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012. -76 с

2. Тарасова, О. Г. Идентификация и подтверждение соответствия продукции и услуг: практикум: учебное пособие / О. Г. Тарасова, А. Н. Носова. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8158-2226-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174043>.

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/.

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/.

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.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»». <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

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены оборудованием, стендами и средствами измерений, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине.

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий:

33 посадочных места

Оснащенность: Стол аудиторный – 18 шт., стул аудиторный – 32 шт., доска настенная – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

71 посадочное место

Оснащенность: Стол аудиторный – 31 шт., стул аудиторный – 70 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий:

19 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 11 шт., стул аудиторный – 18 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 19 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», лазерный принтер – 1 шт., шкаф – 4 шт.

25 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 14 шт., стул аудиторный – 24 шт., доска мобильная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 25 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», принтер – 1 шт.

Аудитория для проведения лабораторных занятий:

41 посадочное место

Оснащенность: Стол лабораторный островной – 2 штуки, кресло преподавателя – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска мобильная – 1 шт., шкаф – 4 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 ЩЦ-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., 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: ПК (системный блок – 1 шт., монитор – 1 шт., доступ к сети «Интернет»).

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 12 посадочных мест. Стул – 12 шт., стол – 6 шт., шкаф – 8 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 12 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета, принтер – 1 шт.

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

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 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acadmc (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2015 года)

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 года)

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale (Договор № 0372100009513000040-0003177-02 от 05.11.2017 года, Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2017 года)