

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
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ПО ОТРАСЛЯМ И
СЕКТОРАМ ЭКОНОМИКИ)**

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:	профессор И.Е. Ушаков

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» 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: _____ д.т.н., проф. И.Е. Ушаков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 18.01.2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. К.В. Гоголинский

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования,
аккредитации и контроля качества
образования

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

к.т.н.

А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)»:

- подготовка будущего выпускника к практической организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку и анализ состояния метрологического обеспечения с учетом правовых норм, отраслевой и видовой специфики объектов метрологического обеспечения.

Основные задачи изучения дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков по разработке, анализу и оценке метрологического обеспечения в целом;
- расширение теоретических знаний обучающихся в области правовой и организационной основ обеспечения единства измерений;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология», направленность (профиль) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» являются: «Организация и технология разработки стандартов и нормативной документации», «Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области обеспечения единства измерений», «Информационное обеспечение метрологических работ».

Дисциплина «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» является основополагающей для изучения материалов при прохождении следующих практик: «Учебная практика – Технологическая (производственно-технологическая) практика – Вторая учебная практика», «Производственная практика – Технологическая (производственно-технологическая) практика – Первая производственная практика», «Производственная практика – Эксплуатационная практика – Вторая производственная практика», «Производственная практика – научно-исследовательская работа – Третья производственная практика», - а также при государственной итоговой аттестации в рамках реализации рабочей программы «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Особенностью дисциплины является более глубокое рассмотрение вопросов информационно-методического обеспечения метрологических работ, изучаемых разделов и тем, что достигается применением информационно-поисковых систем, действующего законодательства и цифровых инструментов, что позволяет повысить уровень освоения изучаемых компетенций.

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

Процесс изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен формулировать задачи в области стандартизации метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2	ОПК-1.1. Знает основы стандартизации и метрологического обеспечения. ОПК-1.2. Умеет формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обоснованно выбирать методы их решения.
Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3	ОПК-3.1. Знает современное состояние и достижения в области стандартизации и метрологического обеспечения. ОПК-3.2. Умеет самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники.
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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение (по отраслям и секторам экономики)» составляет **3** зачетных единицы, **108** ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторные занятия, в том числе:	34	34
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	38	38
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Подготовка к практическим занятиям	38	38

Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Вид промежуточной аттестации – экзамен	Э (36)	Э (36)
Общая трудоемкость 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

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе в работа (проект)а
1.	Введение. Основные понятия и принципы метрологического обеспечения	7	1	2	-	4
2.	Компоненты метрологического обеспечения	9	1	4	-	4
3.	Научная основа метрологического обеспечения	11	1	4	-	6
4.	Техническая основа метрологического обеспечения	9	1	4	-	4
5.	Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения	11	1	4	-	6
6.	Организационная основа метрологического обеспечения	11	1	4	-	6
7.	Оценки качества метрологического обеспечения	11	1	4	-	6
8.	Заключение	3	1	-	-	2
	Итого:	72	8	26	-	38
	Вид промежуточной аттестации – экзамен:	36				
	Всего:	108				

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение. Основные понятия и принципы метрологического обеспечения	Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины "Метрологическое обеспечение". Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества продукции. МО в условиях свободного рынка.	
2.	Компоненты метрологического обеспечения	Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО.	1
3.	Научная основа метрологического обеспечения	Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции.	1
4.	Техническая основа метрологического обеспечения	Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений и стандартных образцов. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5.	Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения	Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Сфера и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО.	1
6.	Организационная основа метрологического обеспечения	Государственные органы управления в области обеспечения единства измерений: государственные научные метрологические институты (ГНМИ); государственные региональные центры метрологии (ГРЦМ); Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ); Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО); Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД). Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций. Метрологические службы юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.	1
7.	Оценки качества метрологического обеспечения	Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Технико-экономическое обоснование МО.	1
8.	Заключение	Перспективы и пути совершенствования МО. Задачи метрологических служб в области развития МО в условиях формирования и развития рыночных отношений.	1
Итого:			8

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	МО на различных стадиях производства	4
2.	Раздел 3.	Оценка влияния метрологических характеристик на качество изделий	4
3.	Раздел 4.	Обоснование выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров	4
4.	Раздел 5.	Расчет характеристик качества МО. Оценка качества МО в целом	4
5.	Раздел 6.	Влияние требований к выполнению поверочных и ремонтных работ на показатели деятельности метрологической службы	4
6.	Раздел 7.	Элементы оптимизации режима метрологического обслуживания	6
Итого:			26

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 экзамена) 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. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Введение. Основные понятия и принципы метрологического обеспечения

1. Основные понятия метрологического обеспечения.
2. Объекты метрологического обеспечения.
3. Основные цели и задачи метрологического обеспечения.
4. Система метрологического обеспечения.
5. Роль метрологического обеспечения на различных этапах жизненного цикла.

Раздел 2. Компоненты метрологического обеспечения

1. Производство как объект метрологического обеспечения.
2. Основные задачи метрологического обеспечения на предприятии.
3. Особенности метрологического обеспечения на различных стадиях производства.
4. Основы метрологического обеспечения: научная, правовая, техническая, организационная.
5. Содержание и роль компонентов в общей системе метрологического обеспечения.

Раздел 3. Научная основа метрологического обеспечения

1. Системные проблемы метрологического обеспечения и пути их решения.
2. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин.
3. Научные основы выбора средств измерения.
4. Научные основы выбора методики измерений, поверки средств измерений.
5. Научные основы оценки качества измерений.

Раздел 4. Техническая основа метрологического обеспечения

1. Элементы метрологических измерений.
2. Процессы метрологических измерений.
3. Основные системы метрологического обеспечения.
4. Поверка и калибровка средств измерений.
5. Цикл работ по созданию и поддержке функционирования системы метрологического обеспечения измерений.

Раздел 5. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».
2. Общая характеристика ГСИ
3. Основные задачи ГСИ.
4. Основные нормативные документы в области метрологического обеспечения.
5. Структура ГСИ.
6. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации», аккредитация в области обеспечения единства измерений.

Раздел 6. Организационная основа метрологического обеспечения

1. Федеральные органы исполнительной власти в области обеспечения единства измерений, их функции.

2. Основные задачи ГНМИ.
3. Основные задачи ГРЦМ.
4. ГСВЧ, ГССО, ГСССД. Их задачи в области обеспечения единства измерений.
5. Назначение и задачи метрологических служб

Раздел 7. Оценки качества метрологического обеспечения

1. Характеристики качества метрологического обеспечения измерений.
2. Элементы оптимизации метрологического обеспечения.
3. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.
4. Техничко-экономическое обоснование метрологического обеспечения.
5. Перспективы и пути совершенствования метрологического обеспечения.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Предмет изучения данной дисциплины.
2. Основные понятия и определения в области метрологического обеспечения.
3. Компоненты (основы) метрологического обеспечения.
4. Объекты метрологического обеспечения.
5. Цели метрологического обеспечения.
6. Задачи метрологического обеспечения.
7. Общая характеристика системы метрологического обеспечения.
8. Теоретическая основа метрологического обеспечения.
9. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения.
10. Техническая основа метрологического обеспечения.
11. Организационная основа метрологического обеспечения.
12. Выбор измеряемых и контролируемых параметров.
13. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.
14. Система испытаний и утверждения типа стандартных образцов и средств измерений.
15. Разработка и аттестация методик (методов) измерений.
16. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли.
17. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.
18. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.
19. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти, головные и базовые организации метрологических служб.
20. Основные задачи государственных научных метрологических институтов.
21. Основные задачи государственных региональных центров метрологии.
22. Показатели точности измерений.
23. Расчет стандартной и расширенной неопределенности измерения.
24. Общая характеристика модели метрологического обслуживания.
25. Элементы оптимизации модели метрологического обслуживания.
26. Варианты усложнения модели метрологического обслуживания.
27. Расчет и анализ модели метрологического обслуживания.
28. Порядок разработки, согласования и утверждения локальных поверочных схем.
29. Основные показатели работы метрологической службы.
30. Головные организаций метрологической службы федеральных органов исполнительной власти.

31. Базовые организаций метрологической службы федеральных органов исполнительной власти.
32. Формирование и ведение реестра технических экспертов в области метрологии.
33. Требования к заявлению на аккредитацию в области обеспечения единства измерений.
34. Требования к документам, прилагаемым к заявлению на аккредитацию в области обеспечения единства измерений.
35. Порядок разработки и утверждения описания типа стандартных образцов или типа средств измерений.
36. Виды поверок средств измерений и особенности их реализации.
37. Аттестация первичных референтных методик (методов) измерений и референтных методик (методов) измерений.
38. Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.
39. Порядок разработки и согласования Положение о метрологической службе федерального органа исполнительной власти или государственной корпорации.
40. Порядок аттестации экспертов по аккредитации.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какие основные условия метрологического обеспечения?	1. достижение единства и требуемой точности 2. поверка и калибровка средств измерений 3. взаимозаменяемость 4. соблюдение правил и требований предприятия
2.	Задачи метрологического обеспечения рассматриваются на следующих уровнях:	1. масштаб всего государства 2. в рамках конкретной области 3. в рамках конкретной организации 4. все перечисленные
3.	Положение о метрологических службах федеральных органов исполнительной власти должны быть согласованы с ...	1. правительством РФ 2. Росстандартом 3. Минпромторгом 4. Федеральным органом исполнительной власти исполняющий функции по федеральному государственному метрологическому надзору
4.	Метрологическое обеспечение разрабатывается ...	1. для всех стадий жизненного цикла 2. для стадии разработка продукции 3. для стадий разработки и выпуска продукции 4. для стадии эксплуатация продукции
5.	Какие три ФОИВ включает правовая подсистема?	1. Росаккредитация, Росстандарт, Минпромторг 2. Управление федерального государственного надзора и контроля, Росстандарт, Минпромторг 3. ГНМИ, ГСВЧ, ГССО

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Управление федерального государственного надзора и контроля, Росаккредитация, Минпромторг
6.	Порядок проведения испытаний устанавливает...	1. Минпромторг 2. Росстандарт 3. Росаккредитация 4. Правительство РФ
7.	Тип средств измерений устанавливает и утверждает...	1. Минпромторг 2. Росстандарт 3. Росаккредитация 4. Правительство РФ
8.	Знак и форму утверждения типа устанавливает...	1. Минпромторг 2. Росстандарт 3. Росаккредитация 4. Правительство РФ
9.	Описание типа утверждает...	1. Минпромторг 2. Росстандарт 3. Росаккредитация 4. Правительство РФ
10.	Свидетельство об утверждении типа для единичного производства средств измерения...	1. бессрочно 2. 3 года 3. 5 лет 4. 10 лет
11.	Межповерочный интервал устанавливает Росстандарт ...	1. при утверждении типа средств измерений 2. при разработке средств измерений 3. при первичной поверке средств измерений 4. нет правильного ответа
12.	Явный брак средств измерений обнаруживается по результатам их...	1. поверки. 2. калибровки. 3. аттестации. 4. внешнего осмотра
13.	В модели метрологического обслуживания запрещённым переходом является передача средств измерений из ...	1. использования на хранение. 2. хранения на ремонт. 3. поверки на использование. 4. ремонта на использование
14.	В качестве базовых организаций метрологической службы федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) назначаются ...	1. организации Росстандарта. 2. ведущие метрологические организации ФОИВ. 3. государственные научные метрологические институты. 4. государственные региональные центры метрологии.
15.	Формами государственного регулирования в области обеспечения единства измерений являются...	1. аттестация методик (методов) измерений, утверждение типа, поверка, калибровка средств измерений. 2. сертификация, утверждение типа,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		поверка средств измерений. 3. аттестация методик (методов) измерений, утверждение типа, поверка средств измерений. 4. ремонт, утверждение типа, поверка, средств измерений.
16.	Эталоны единиц величин утверждает ...	1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерство промышленности и торговли. 3. Федеральная служба по аккредитации. 4. Министерство экономического развития.
17.	Документы на государственные поверочные схемы оформляются в форме...	1. рекомендаций по метрологии. 2. правил по метрологии. 3. правил по стандартизации. 4. национальных стандартов.
18.	Аккредитация в национальной системе аккредитации на право выполнения работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений действует ...	1. 3 года. 2. 4 года. 3. 5 лет. 4. бессрочно.
19.	Изменение интервала между поверками средств измерений, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, может производить только ...	1. государственный научный метрологический институт в соответствии со специализацией. 2. государственный региональный центр метрологии по месту применения средств измерений. 3. Росстандарт. 4. Министерство промышленности
20.	Условная вероятность признания метрологически исправных средств измерений пригодными к использованию составляет ..., где $\alpha_{п}$ и $\beta_{п}$ — соответственно условные вероятности ошибок первого и второго рода при поверке.	1. $(1 - \alpha_{п})$ 2. $(1 - \alpha_{п} - \beta_{п})$ 3. $(1 - \beta_{п})$ 4. $(1 - \alpha_{п}) / (1 - \beta_{п})$

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Одним из обязательных условий метрологического обеспечения является достижение ...	1. калибровки средств измерений. 2. единства измерений. 3. единообразия средств измерений. 4. сертификации средств измерений.
2.	Количество компонент (основ) метрологического обеспечения равно ...	1. шести. 2. пяти. 3. четырём.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. трём.
3.	Объектом метрологического обеспечения может быть ...	1. любой вид человеческой деятельности. 2. производство продукции. 3. разработка продукции. 4. оказание услуг.
4.	В общем случае задачи метрологического обеспечения решаются на ... уровнях.	1. двух 2. трех 3. четырех 4. пяти
5.	Обязательную метрологическую экспертизу проектной, конструкторской, технологической документации проводят ...	1. метрологические службой федерального органа исполнительной власти. 2. государственные региональные центры метрологии. 3. государственные научные метрологические институты. 4. лица, аккредитованные на право проведения метрологической экспертизы.
6.	Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений устанавливает ...	1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерство промышленности и торговли. 3. Федеральная служба по аккредитации. 4. Министерство экономического развития.
7.	Организацию и проведение федерального государственного метрологического надзора обеспечивает ...	1. метрологическая служба федерального органа исполнительной власти. 2. государственный региональный центр метрологии. 3. государственный научный метрологический институт в соответствии со специализацией. 4. Управление территориальных органов и региональных программ.
8.	«Руководство по выражению неопределенности измерения» принято ИСО в ... году	1. 1961 2. 1993 3. 2001 4. 2012
9.	Внедрение Международной системы единиц физических величин является одной из основных задач ...	1. Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации. 2. Международной организации по стандартизации. 3. Международной

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>электротехнической комиссии. 4. Международное бюро мер и весов.</p>
10.	Создание, совершенствование, хранение и применение международных эталонов единиц физических величин является одной из основных задач ...	<p>1. Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации. 2. Международной организации по стандартизации. 3. Международной электротехнической комиссии. 4. Международное бюро мер и весов.</p>
11.	Срок действия свидетельства об аттестации методики измерений ...	<p>1. неограничен. 2. 10 лет. 3. 5 лет. 4. 3 года.</p>
12.	Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений проводится ...	<p>1. метрологической службой федерального органа исполнительной власти, подготавливающего и принимающего проект нормативного правового акта. 2. государственными региональными центрами метрологии. 3. государственными научными метрологическими институтами. 4. лицом, аккредитованным на право проведения метрологической экспертизы.</p>
13.	Обязательную метрологическую экспертизу проектной, конструкторской, технологической документации проводят ...	<p>1. метрологические службой федерального органа исполнительной власти. 2. государственные региональные центры метрологии. 3. государственные научные метрологические институты. 4. лица, аккредитованные на право проведения метрологической экспертизы.</p>
14.	Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений устанавливает ...	<p>1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. 2. Министерство промышленности и торговли. 3. Федеральная служба по аккредитации. 4. Министерство экономического развития.</p>
15.	Организацию и проведение федерального государственного метрологического надзора обеспечивает ...	<p>1. метрологическая служба федерального органа исполнительной власти. 2. государственный региональный центр метрологии.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. государственный научный метрологический институт в соответствии со специализацией. 4. Управление территориальных органов и региональных программ.
16.	Обжалование действий должностных лиц органа федерального государственного метрологического надзора ... реализацию их предписаний об устранении нарушений в указанный срок.	1. не приостанавливает 2. приостанавливает до принятия решения по жалобе 3. продлевает на 10 дней 4. продлевает на 15 дней
17.	Положение о метрологической службе юридического лица утверждает руководитель ...	1. метрологической службы. 2. юридического лица. 3. государственного регионального центра метрологии. 4. государственного научного метрологического института в соответствии со специализацией.
18.	Создание метрологической службы на предприятии (в организации) является обязательным при ...	1. использовании средств измерений. 2. использовании стандартных образцов. 3. применении аттестованных методик измерений. 4. выполнении работ в сфере государственного регулирования.
19.	К работам, на выполнении которых не требуется аккредитация, относится ...	1. испытание средств измерений в целях утверждения типа. 2. поверка средств измерений. 3. изготовление средств измерений. 4. аттестация методик измерений.
20.	Условная вероятность признания метрологически неисправных средств измерений непригодными к использованию составляет ..., где α_n и β_n — соответственно условные вероятности ошибок первого и второго рода при проверке.	1. $(1 - \alpha_n)$ 2. $(1 - \alpha_n - \beta_n)$ 3. $(1 - \beta_n)$ 4. $(1 - \alpha_n)/(1 - \beta_n)$

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Метрологическое обеспечение разрабатывается ...	1. для всех стадий жизненного цикла 2. для стадии разработка продукции 3. для стадий разработки и выпуска продукции 4. для стадии эксплуатация продукции
2.	Создание метрологической службы на предприятии (в организации) является обязательным при ...	1. использовании средств измерений. 2. использовании стандартных образцов. 3. применении аттестованных методик

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		измерений. 4. выполнении работ в сфере государственного регулирования.
3.	Аккредитация в национальной системе аккредитации на право выполнения работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений действует ...	1. 3 года. 2. 4 года. 3. 5 лет. 4. бессрочно.
4.	Срок действия свидетельства об аттестации методики измерений ...	1. неограничен. 2. 10 лет. 3. 5 лет. 4. 3 года.
5.	В качестве базовых организаций метрологической службы федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) назначаются ...	1. организации Росстандарта. 2. ведущие метрологические организации ФОИВ. 3. государственные научные метрологические институты. 4. государственные региональные центры метрологии.
6.	Условная вероятность признания метрологически неисправных средств измерений непригодными к использованию составляет ..., где α_n и β_n — соответственно условные вероятности ошибок первого и второго рода при проверке.	1. $(1 - \alpha_n)$ 2. $(1 - \alpha_n - \beta_n)$ 3. $(1 - \beta_n)$ 4. $(1 - \alpha_n)/(1 - \beta_n)$
7.	В модели метрологического обслуживания запрещённым переходом является передача средств измерений из ...	1. использования на хранение. 2. хранения на ремонт. 3. проверки на использование. 4. ремонта на использование
8.	Внедрение Международной системы единиц физических величин является одной из основных задач ...	1. Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации. 2. Международной организации по стандартизации. 3. Международной электротехнической комиссии. 4. Международное бюро мер и весов.
9.	Документы на государственные поверочные схемы оформляются в форме...	1. рекомендаций по метрологии. 2. правил по метрологии. 3. правил по стандартизации. 4. национальных стандартов.
10.	В общем случае задачи метрологического обеспечения решаются на ... уровнях.	1. двух 2. трех 3. четырех 4. пяти
11.	Порядок проведения испытаний устанавливает...	1. Минпромторг 2. Росстандарт

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Росаккредитация 4. Правительство РФ
12.	«Руководство по выражению неопределенности измерения» принято ИСО в ... году	1. 1961 2. 1993 3. 2001 4. 2012
13.	Условная вероятность признания метрологически исправных средств измерений пригодными к использованию составляет ..., где $\alpha_{п}$ и $\beta_{п}$ — соответственно условные вероятности ошибок первого и второго рода при проверке.	1. $(1 - \alpha_{п})$ 2. $(1 - \alpha_{п} - \beta_{п})$ 3. $(1 - \beta_{п})$ 4. $(1 - \alpha_{п}) / (1 - \beta_{п})$
14.	Действие аккредитации приостанавливается национальным органом по аккредитации на срок, который не может превышать ...	1. 6 месяцев. 2. 4 месяца. 3. 3 месяца. 4. 2 месяца.
15.	Аттестацию не проходят ... методики (методы) измерений.	1. первичные референтные 2. референтные 3. относящиеся к сфере государственного регулирования 4. предназначенные для выполнения прямых измерений с применением средств измерений утвержденного типа
16.	Первичная референтная методика (метод) измерений и референтная методика (метод) измерений утверждаются ...	1. Министерством промышленности и торговли. 2. Росстандартом. 3. государственным региональным центром метрологии. 4. государственным научным метрологическим институтом в соответствии со специализацией.
17.	Порядок аттестации методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и их применения устанавливает ...	1. Министерство промышленности и торговли. 2. Росстандарт. 3. государственный региональный центр метрологии. 4. государственный научный метрологический институт в соответствии со специализацией.
18.	При повреждении знака поверки, приводящем к невозможности прочтения нанесенной на них информации, средства измерений подвергаются ... поверке.	1. периодической 2. внеочередной 3. первичной 4. экспертной
19.	При вводе в эксплуатацию средства измерений после длительного хранения (более одного межповерочного интервала) проводится ... поверка.	1. периодическая 2. внеочередная 3. первичная 4. экспертная

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Обязательным условием для признания результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений является проведение калибровки ...	1. с использованием государственных эталонов. 2. государственным региональным центром метрологии. 3. лицом, аккредитованным в Российской системе калибровки (РСК). 4. лицом, аккредитованным в национальной системе аккредитации.

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам экзамена:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2003.- 788 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3219> . – Загл. с экрана.
2. Виноградова, А.А. Законодательная метрология [Текст]: учеб. пособие / Виноградова А.А., Ушаков И.Е. –СПб.:Изд-во «Лань», 2018. -92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106874>. – Загл. с экрана.
3. Шишкин, И.Ф. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учеб. пособие для вузов/ И.Ф. Шишкин, В.М. Станкин. –М.: ВЗПИ, 1992. -255 с.
4. Шишкин, И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством [Текст]: учеб. пособие для вузов/ И.Ф. Шишкин; под ред. Н.С. Соломенко. –М.: Изд-во стандартов, 1990. -314 с.

7.2. Дополнительная литература

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

7.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
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/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
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 «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

7.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Бастраков, В.М. Метрология: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. Пособие – Электрон. дан. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. -288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93227>. – Загл. с экрана.

2. Виноградова, А.А. Законодательная метрология [Текст]: учеб. пособие / Виноградова А.А., Ушаков И.Е. –СПб.:Изд-во «Лань», 2018. -92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106874>. – Загл. с экрана.

3. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: учебник - [Электронный ресурс] - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 259 — Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=345043> – Загл. с экрана.

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. Федеральная государственная информационная система в области аккредитации [Электронный ресурс]: <http://www.fsa.gov.ru>

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 возможность подключения к сети «Интернет», лазерный принтер – 1шт, 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 возможность подключения к сети «Интернет», принтер – 1шт.

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 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., 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 CNT-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)