




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Короченцев В.И.
(Ф.И.О. рук. ОП)
«19» сентября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой Приборостроения


(Ф.И.О. зав. каф.) Короченцев В.И.
«19» сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение производства приборов и систем
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
магистерская программа «Гидроакустика»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы час.
в том числе с использованием МАО лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО ___ час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену ___ час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены учебным планом
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен учебным планом.
зачет 1 семестр

Рабочая составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. №957

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения, протокол № 1 от «19» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой: д. ф.-м. наук, профессор В.И. Короченцев

Составитель: доцент кафедры приборостроения Губко Л.В.

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПУД

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем»

Дисциплина «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа «Гидроакустика», входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.07). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем» составляет 3 з.е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), практические работы (18 часов), самостоятельная работа студентов (72 часа). Форма контроля по дисциплине - зачет в 1 семестре.

Дисциплина «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математический анализ», «Физика», «Акустические измерения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы проектирования приборов и систем», «Конструирование и технология производства приборов и систем», «Компьютерное моделирование в приборостроении» В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Линзовые антенны» и других.

Содержание дисциплины включает в себя основы метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерения и достоверности их результатов; основы стандартизации и сертификации, обоснование их роли в повышении качества продукции, в определении оптимального уровня унификации и стандартизации, правилами и порядок проведения сертификации вообще и в области приборостроения в частности.

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний, умений и навыков, соответствующих требованиям квалификационной характеристики.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерения и достоверности их результатов, роли метрологии в повышении качества производства приборов;
- научить обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и их элементов, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов;
- научить разрабатывать типовые технологические процессы технического обслуживания и ремонта приборов с использованием существующих метрологических методик;
- научить использовать схемы стандартизации и сертификации, понимать значение метрологии в развитии техники и технологий;
- научить проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении;
- научить организовать современное метрологическое обеспечение технологических процессов производства приборов и систем и разрабатывать новые методы контроля качества выпускаемой продукции и технологических процессов;
- научить строить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбирать численные методы их моделирования или разрабатывать новый алгоритм решения задачи;
- научить выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований и испытаний, проводить измерения с

выбором современных технических средств и обрабатывать результаты измерений;

- научить разработать и проводить оптимизацию натуральных экспериментальных исследований приборных систем с учетом критериев надежности;
- научить составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- научить выполнять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах приборостроительного профиля;
- научить планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам;
- научить осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества;
- научить контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Выпускник должен иметь знания о метрологических характеристиках и владеть навыками инструментальных измерений, используемых в области приборостроительных технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области метрологии проектирования приборов, электронных систем в приборостроении.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	Знает	фундаментальные законы природы, основные физические математические принципы, современные методы накопления, передачи и обработки информации
	Умеет	применять физические законы и математические методы для решения современных задач теоретического и прикладного характера в области приборостроения
	Владеет	навыками выявления научных проблем, оценки эффективности выбора и методов решения современных задач для правовой защиты и создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий в области приборостроения.
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументи-	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

ровано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.
ПК-1 Способен к построению моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем» применяются следующие методы активного обучения: дискуссия, проблемный метод, диспут на занятии, обучающие программы, мультимедийные технологии, практические занятия, навыки поверки приборов с помощью эталонов.

I. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Раздел I. Метрологическое обеспечение измерений на производстве
(6 час.)**

Тема 1. Научные основы метрологического обеспечения. Основные понятия и определения. **(1 час.)**

Основные задачи метрологии. Основные метрологические термины. Средства измерительной техники, принципы и методы измерений.

Тема 2. Перспективы развития научной составляющей метрологии в различных сферах. **(2 час.)**

Метрология и нанотехнологии (нанометрология). Метрологическое обеспечение в медицине. Развитие метрологического обеспечения вооружения и военной техники. Метрологическое обеспечение в нефтегазовой
Промышленности. Метрологическое обеспечение в спорте.

Тема 3. Нормативные основы метрологического обеспечения производства **(2 час.)**

Законодательная метрология. Конституция РФ. Законы «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании». Постановления Правительства РФ. Нормативные документы Госстандарта России. Ведомственные документы и документы предприятий по обеспечению единства измерений.

Тема 4. Технические основы метрологического обеспечения производства **(1 час.)**

Системы, являющиеся технической основой метрологического обеспечения. Методологическая база. Государственная система обеспечения единства измерений.

Раздел II. Организационные основы обеспечения единства измерений (4 час.)

Тема 1. Метрологические службы и организации. Общая структура (3 час.)

Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации Российской Федерации (Госстандарт России). Сеть Госстандарта научно-исследовательских институтов, специализирующихся на различных областях измерений. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли. Метрологические службы. Структура методики выполнения измерений

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений (1 час.)

Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение единства измерений.

Раздел III. Метрологическое обеспечение производства. Основные понятия (8 час.)

Тема 1. Контроль качества продукции на стадиях ее жизненного цикла (2 час.)

Технический контроль. Контроль конструкторской документации. Контроль технологической документации. Контроль качества макета, модели, опытного образца. Контроль технологического процесса. Контроль метрологического обеспечения разработки. Контроль в процессе производства.

Тема 2. Метрологическая экспертиза конструкторской и метрологической документации (3 час.)

Целью контроля конструкторской и технологической документации. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Проверка полноты комплекта документов, представленных на экспертизу. Оценка рациональности номенклатуры параметров, подлежащих измерению. Проверка наличия допускаемых отклонений на все контролируемые параметры. Проверка достаточности методик измерений (контроля, испытаний). Оценка правильности выбора средств измерений и методик выполнения измерений. Проверка полноты описания методики измерений (контроля, испытаний). Проверка наличия и полноты требований к условиям измерений. Проверка допустимости использования и полноты требований к используемым СИ. Проверка соответствия производительности измерений производительности технологического оборудования. Рассмотрение возможности снижения затрат на контрольно-измерительные операции. Проверка правильности метрологической терминологии, наименований, обозначений и правил написания обозначений единиц физических величин.

Тема 3. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве **(2 час.)**

Использование средств измерений и контроля. Показатели и качественные признаки, определяющие техническое состояние средств измерений и контроля. Проверка средств измерений. виды поверок. Техническое обслуживание средств измерений и контроля.

Тема 4. Разработка и внедрение в производственный процесс методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений **(1 час.)**

Разработка методик. Исходные данные для разработки методик.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18часов)

Занятие № 1. Введение в дисциплину. (2 час.)

1.Основные определения: измерительный комплекс, информационно-измерительная система, приборный комплекс, измерительный канал, связующий и вычислительный компоненты измерительной системы.

Занятие № 2. Метрологическое обеспечение измерительных систем. (2 час.)

- 1.Сертификация ИС.
- 2.Поверка и калибровка ИС.

Занятие № 3. Нормирование метрологических характеристик. (2 час.)

- 1.Нормирование компонентов измерительных систем.
- 2.ГОСТы, используемые для нормирования различных компонентов измерительных систем.

Занятие № 4. Метрологическая экспертиза технической документации. (2 час.)

- 1.Техническое задание, технические условия, проектная и эксплуатационная документация.
- 2.Программа и методика испытаний измерительных комплексов.

Занятие № 5. Испытания, утверждение типа и сертификация измерительных комплексов. (2 час.)

- 1.Программа испытаний измерительного комплекса.
- 2.Добровольная сертификация.

3. Поверка и калибровка комплексов.

Занятие № 6. Примеры нормативных документов для измерительных комплексов учета электрической энергии на мощных трансформаторных подстанциях. (3 час.)

1. Состав нормативного документа.

2. Этапы учета электрической энергии на мощных трансформаторных подстанциях.

Занятие №7. Примеры нормативных документов для измерительных комплексов учета на газораспределительных станциях. (2 час.)

1. Состав нормативного документа.

2. Этапы учета на газораспределительных станциях

Занятие № 8. Порядок метрологического и технического обеспечения ввода в промышленную эксплуатацию систем измерений количества и показателей качества нефти. (1 час.)

1. Системы измерений количества и показателей качества нефти.

2. Порядок метрологического и технического обеспечения ввода в промышленную эксплуатацию.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Метрологическое обеспечение измерений на производстве	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Письменная работа №1	зачет
2	Организационные основы обеспечения единства измерений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Письменная работа №2	зачет
3	Метрологическое обеспечение производства. Основные понятия	ОПК-1 ОПК-2	Реферат	зачет

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности,

а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основная литература

1. Ю. М. Горбенко, В. С. Яблокова Метрологическое обеспечение: учебное пособие / Владивосток: Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012, 99 с. (10 экз)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674085&theme=FEFU>
2. Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие для вузов / Москва : КноРус, 2012, 237 с. (6 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667003&theme=FEFU>
3. О. П. Яблонский, В. А. Иванова. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / Ростов-на-Дону : Феникс, 2010, 475 с. (23 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292807&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции нанопромышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Д. Анашина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2011.— 591 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33401.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Каржаубаев К. Метрология и метрологическое обеспечение производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Каржаубаев К.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67101.html> — ЭБС «IPRbooks»

3. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ Пучка О.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28357.html> — ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://metro.b.ru> – сайт посвящённый метрологии и метрологическому обеспечению.
2. <http://gostost.ru> – сайт с нормативной документацией.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, Ауд. Е628	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. • Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. • SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. • Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. • InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. • Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. • Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.

	<ul style="list-style-type: none"> • ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. • AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. • Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
--	---

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Техническая диагностика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных заданий,
- подготовка и выполнение курсовой работы,

– подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к зачету следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может

быть подсказано преподавателем, задача студента – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, осна-

щенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Метрологическое обеспечение производства приборов и
систем»**

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
магистерская программа «Гидроакустика»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы вре- мени на вы- полнение	Форма кон- троля
1. Выполнение первого задания	6-ая неделя се- местра	ИДЗ	10 часов	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение второго задания	12-ая неделя семестра	ИДЗ	10 часов	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение третьего задания	17-ая неделя семестра	Реферат	30 часов	Доклад с пре- зентацией по- лученных ре- зультатов
4. Подготовка к теку- щему контролю	По графику ат- тестаций	самоподго- товка	4 часа на каждый	ПО
5. Подготовка к зачету	17-ая неделя семестра	самоподго- товка	10 часов	Тест

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

В течение семестра осуществляется текущий контроль посещения лекций, выполнения всех практических заданий, два промежуточных контроля самостоятельной работы, зачет или экзамен.

Общая трудоемкость самостоятельная работа студентов (СРС) составляет 36 часов.

Самостоятельная работа студентов проводится в объемах, предусмотренных учебным планом, и регламентируется выдачей тем рефератов или

научных докладов на лекционных и лабораторных занятиях с проверкой исполнения на последующих занятиях или консультациях. При выполнении рефератов руководство СРС осуществляется в форме консультаций. Цель СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Самостоятельная работа студентов в рамках изучения дисциплины происходит без участия преподавателя. В нее входит (по выбору студента):

- усвоение лекционного материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) (если лекции предусмотрены учебным планом);

- закрепление практических занятий (если практические занятия предусмотрены учебным планом);

- подготовка к лабораторным работам, их оформление (если лабораторные работы предусмотрены учебным планом);

- подготовка и написание рефератов на заданные темы (студенту предоставляется право выбора темы);

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; перевод научных статей; подбор и изучение литературных источников;

- выполнение научных исследований;

- подготовка к участию в научно-технических конференциях;

- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу

студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной, тестовой или смешанной форме, с представлением продукта (результата) творческой деятельности студента.

По дисциплине учебным планом предусмотрен зачет в 3 семестре, которые сдают все студенты вне зависимости от рейтинга по результатам текущего контроля. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие практические работы, доклады по рефератам. Зачет проводится в устной или письменной форме. Примеры экзаменационных вопросов прилагаются. Студентам доступен перечень вопросов, включаемых в билеты.

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – творческая деятельность магистранта, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой магистрант, аспирант, соискатель, решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетент-

ность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность магистранта, аспиранта и соискателя. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с магистрантом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения - обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигает-

мых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, и представляет собой синтез накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в Заключение реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Темы рефератов.

1. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

2. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика поверки приборов сравнения для поверки трансформаторов тока и напряжения

3. Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки.

4. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики, расходомеры-счетчики газа. Методика поверки. Общие положения.

5. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество жидкостей и газов. Методика определения допускаемого диапазона измерений и метрологических характеристик измерительных комплексов с сужающими устройствами.

6. Государственная система обеспечения единства измерений. Массовое (объемное) количество потребленной воды в циркулярных системах горячего водоснабжения жилых зданий. Методика выполнения измерений. Общие положения

7. ГОСТ 8.207-76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

8. ГОСТ 8.256-77 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормирование и определение динамических характеристик аналоговых средств измерений. Основные положения

9. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

10.ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации

Задания к выполнению самостоятельной работы:

Классифицировать приборы, измеряющие напряжение и силу тока.

Подготовить доклады на темы:

1. Цифровые вольтметры
2. Скоростные и стробоскопические осциллографы.
3. Фазометр на основе микропроцессорной системы.
4. Цифровые приборы для измерения параметров элементов.
5. Приборы для измерения математического ожидания и дисперсии.
6. Компьютерно - измерительные системы.
7. Виртуальные приборы.
8. Цифровые измерительные генераторы низких частот.
9. Импульсные генераторы.
10. Генератор гармонических колебаний.
11. Синтезаторы частоты.
12. Цифровые ваттметры.
13. Измерение активных сопротивлений.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Метрологическое обеспечение производства приборов и
систем»

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
магистерская программа «Гидроакустика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1</p> <p>Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	Знает	фундаментальные законы природы, основные физические математические принципы, современные методы накопления, передачи и обработки информации
	Умеет	применять физические законы и математические методы для решения современных задач теоретического и прикладного характера в области приборостроения
	Владеет	навыками выявления научных проблем, оценки эффективности выбора и методов решения современных задач для правовой защиты и создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий в области приборостроения.
<p>ОПК-2</p> <p>Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.
<p>ПК-1</p> <p>Способен к построению моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма</p>	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи

решения задачи	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знает	Методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, способы обработки данных экспериментальных исследований. Методы математического моделирования, численные методы обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях САПР.
	Умеет	Использовать стандартные пакеты автоматизированного проектирования
	Владеет	Методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях, методами и средствами измерений, методами обработки погрешностей измерений.

№ п/п	Контролируемые модули/	Коды и этапы форми-	Оценочные средства - наименование
-------	------------------------	---------------------	-----------------------------------

	разделы / темы дисциплины	роования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Метрологическое обеспечение измерений на производстве	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Письменная работа №1	зачет
2	Организационные основы обеспечения единства измерений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Письменная работа №2	зачет
3	Метрологическое обеспечение производства. Основные понятия	ОПК-1 ОПК-2	Реферат	зачет

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять	Знает	фундаментальные законы природы, основные физические математические принципы, современные методы накопления, передачи и обработки информации	Знание основных методов проведения контроля на предприятии медико-технического профиля	Стандарты, ГОСТы Экономичность Безопасность Выявляемость дефектов Точность Производительность оперативность
	Умеет	применять фи-	Умение прово-	Использовать норма-

пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении		физические законы и математические методы для решения современных задач теоретического и прикладного характера в области приборостроения	проводить метрологическую экспертизу на предприятиях медико-технического профиля	техническую документацию для составления программы проведения метрологической экспертизы
	Владеет	навыками выявления научных проблем, оценки эффективности выбора и методов решения современных задач для правовой защиты и создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий в области приборостроения.	Владение навыками разработки и внедрения методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений.	Составление методик выполнения измерений
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов раз-	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знание основных методов проведения контроля на предприятии медико-технического профиля	Стандарты, ГОСТы Экономичность Безопасность Выявляемость дефектов Точность Производительность оперативность
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования	Умение проводить метрологическую экспертизу на предприятиях медико-технического профиля	Использовать нормативную документацию для составления программы проведения метрологической экспертизы

личной физической природы в приборостроении	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.	Владение навыками разработки и внедрения методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений.	Составление методик выполнения измерений
ПК-1 Способен к построению моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи	Знание основных методов проведения контроля на предприятии медико-технического профиля	Стандарты, ГОСТы Экономичность Безопасность Выявляемость дефектов Точность Производительность оперативность
	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов иссле-	Умение проводить метрологическую экспертизу на предприятиях медико-технического профиля	Использовать нормативную документацию для составления программы проведения метрологической экспертизы

		дования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи		
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи	Владение навыками разработки и внедрения методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений.	Составление методик выполнения измерений

Оценочные средства для промежуточной аттестации

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1

1. Дайте определение понятию «метрология».

- а) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности;
- б) комплект документации описывающий правило применения измерительных средств;

в) система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране;

г) $a + в$.

2. Дайте определение понятию «измерение»?

а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем;

б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;

в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;

г) процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

3. Погрешностью результата измерений называется ...

а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;

б) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе;

в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;

г) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе.

4. К мерам относятся:

а) эталоны физических величин;

б) стандартные образцы веществ и материалов;

в) все перечисленное верно.

5. Стандартный образец – это ...

- а) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств;
- б) контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений;
- в) проба биоматериала с точно определенными параметрами;
- г) все перечисленное верно.

6. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых ...

- а) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;
- б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
- в) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины;
- г) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин.

7. Статистические измерения – это измерения ...

- а) проводимые в условиях стационара;
- б) проводимые при постоянстве измеряемой величины;
- в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
- г) $a + б$.

8. Абсолютная погрешность измерения – это ...

а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;

б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;

в) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения;

г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины.

9. Относительная погрешность измерения – это ...

а) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения;

б) составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины;

в) абсолютная погрешность деленная на действительное значение;

г) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений.

10. Где осуществляется Государственный метрологический надзор?

а) на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения;

б) на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения;

в) на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек;

г) на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности.

11. Что входит в процедуру поверки средств измерений?

- а) определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое;
- б) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам;
- в) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям;
- г) совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню.

12. С какой целью проводится проверка соблюдения метрологических правил и норм?

- а) определение состояния и правильности применения средств измерений;
- б) контроль соблюдения метрологических правил и норм;
- в) определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений;
- г) все перечисленное верно.

13. Дайте определение понятию «истинное значение физической величины».

- а) это значение, идеальным образом отражающее свойства данного объекта в количественном и качественном отношении, не зависит от СИ и является абсолютной истиной, к которой должны стремиться при проведении измерений, пытаясь выразить ее в виде числовых значений;

б) это значение, отражающее свойства данного объекта в количественном, не зависит от СИ и является абсолютной истиной, к которой должны стремиться при проведении измерений, пытаясь выразить ее в виде числовых значений;

в) это значение, отражающее свойства данного объекта в качественном отношении, зависит от СИ и не является абсолютной истиной.

14. Определение какого термина дано?

Является продуктом нашего познания, представляя собой, приближенные оценки значений ФВ, найденные путем измерений, зависит от выбранных методов и используемых средств измерений, от квалификации оператора, проводящего измерения и т.п.

- а) истинное значение физической величины;
- б) результат измерения;
- в) физическая величина;
- г) числовое значение.

15. Каковы причины возникновения погрешностей?

- а) несовершенство метода измерения;
- б) несовершенство технических средств;
- в) несовершенство органов чувств наблюдателя и влияние условий проведения эксперимента;
- г) все вышеперечисленное.

16. Выберите формулу для нахождения абсолютной погрешности

(Q – истинное значение измеряемой величины; x_i – текущее значение; x_d – действительное значение измеряемой величины)

- а) $D = x_d - x_i$;

б) $D = (x_0 - x_i)/2$;

в) $D = x_i - x_0 \approx x_i - Q$;

г) $D = (x_0 \cdot 2)/100\%$.

17. Выберите верную формулу для расчета относительной погрешности.

а) $\delta = (3x - 2x\delta) \cdot 100\%$;

б) $\delta = (x\delta - x_i)/2$;

в) $\delta = x_{изм} - Q$;

г) $\delta = (\Delta/x) \cdot 100\%$.

18. В чем заключается единство измерений?

а) единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы;

б) единство измерений – это свойство объекта, общее в качественном и различное в количественном отношении;

в) единство измерений – это процесс, заключающийся в определении значения физической величины с помощью технических средств;

г) единство измерений – это процесс установления взаимно однозначного соответствия между размерами двух величин преобразуемой (входной) и преобразованной (выходной).

19. Что такое класс точности средств измерений?

а) это характеристика, определяющая гарантированные границы значений основных и дополнительных погрешностей;

б) не соответствие градуировочной характеристики функциональной зависимости;

в) это число, указывающее возможные границы неопределенности полученных значений измеряемой величины;

г) $b + v$.

20. На что направлена деятельность государственных метрологических служб?

а) установление допущенных применению единиц физических величин и системы государственных эталонов-единиц;

б) создание образцовых средств измерения, методов и средств измерения высшей точности.; надзор за изготовлением и эксплуатацией средств измерения за счет государственных испытаний новых средств измерения и системы проверки;

в) разработка общероссийских поверочных схем; разработка стандартных образцов и определение физических констант;

г) все вышеперечисленное.

ЗАДАНИЕ №2

1. Метрология – это ...

а) наука о различных мерах и соотношениях между ними;

б) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности;

в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства.

2. Современная метрология включает в себя следующие составляющие ...

а) законодательную и практическую метрологию;

б) научную и практическую метрологию;

в) законодательную, научную и практическую метрологию.

3. Измерение – это...

- а) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с её единицей и получить значение величины;
- в) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

4. Укажите типы шкал, применяемых в метрологической практике.

- а) шкала наименований и шкала порядка;
- б) шкала отношений и шкала интервалов;
- в) все шкалы, перечисленные в пунктах *а – б*;
- г) среди приведенных вариантов правильного ответа нет.

5. Совокупность выбранных основных и образованных производных единиц - это ...

- а) система единиц;
- б) система физических величин;
- в) система размерностей физических величин.

6. Единица физической величины, выбранная произвольно при построении системы единиц, называется ...

- а) кратной;
- б) производной;
- в) основной.

7. Метод измерений – это ...

а) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;

б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с её единицей и получить значение величины;

в) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

8. Измерения могут быть классифицированы по следующим признакам:

а) по общим приемам получения результатов и по выражению результатов измерения;

б) по метрологическому назначению и по отношению к изменению измеряемой величины;

в) по характеристике точности и по числу измерений в ряду измерений;

г) по всем признакам, указанным в вариантах *а - в*;

д) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

9. Сходимость – это ...

а) качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины;

б) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях;

в) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях.

10. Какая погрешность выражается в тех же единицах, что и измеряемая величина?

- а) относительная;
- б) приведенная;
- в) абсолютная.

11. Укажите погрешность, на основании которой устанавливают класс точности средства измерения;

- а) абсолютная;
- б) относительная;
- в) приведенная.

12. Как обозначают классы точности средств измерения?

- а) заглавными буквами латинского алфавита;
- б) римскими цифрами с добавлением условного знака;
- в) арабскими цифрами с добавлением условного знака;
- г) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

13. Результаты какого измерения выражаются зависимостью вида $y=c \cdot x$?

- а) прямого;
- б) косвенного;
- в) совокупного;
- г) совместного.

14. Как называются измерения, которые проводят с целью воспроизведения единиц физических величин для передачи их размера рабочим средствам измерения?

- а) технические;
- б) метрологические;
- в) статические;
- г) динамические.

15. Какой обязательной процедуре подлежат рабочие средства измерений?

- а) калибровке;
- б) поверке;
- в) государственным испытаниям.

В) Стандартизация – это ...

а) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышении конкурентоспособности продукции, услуг или работ;

б) правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия;

в) деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач.

17. Наиболее универсальными требованиями, применимыми к большинству товаров и услуг, являются:

- а) требования назначения и безопасности;
- б) требования экологичности и надежности;
- в) требования эргономики и ресурсосбережения;
- г) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

18. Какие законы заменяет Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»?

- а) «О стандартизации»;
- б) «О сертификации продукции и услуг»;
- в) «Об обеспечении единства измерений»;
- г) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

19. Укажите статус, который имеет стандарт:

- а) технический документ;
- б) нормативный документ;
- в) технологический документ.

20. Требования государственных стандартов Российской Федерации

...

- а) обязательны для выполнения;
- б) рекомендательны.

ЗАДАНИЕ №3

1. Какая организация является разработчиком ГОСТ Р?

- а) Международная организация по стандартизации (ИСО);
- б) Всемирное торговое общество (ВТО);

- в) Технические комитеты (ТК) по стандартизации при Госстандарте РФ;
- г) Комиссия Кодекс Алиментариус.

2. Что из ниже перечисленного является объектом стандартизации?

- а) продукция во всем её разнообразии;
- б) процессы и услуги;
- в) все перечисленное в пунктах *а, б*.

3. Какие методы являются основными в области стандартизации продукции?

- а) систематизация и селекция;
- б) симплификация и типизация;
- в) типизация и оптимизация;
- г) все перечисленное в пунктах *а – в*.

4. Национальная система стандартизации включает в себя ...

- а) национальные стандарты;
- б) правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- в) общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- г) все, перечисленное в вариантах *а – в*.

5. В организационную структуру системы стандартизации входят следующие организации:

- а) Федеральное агентство Ростехрегулирование;
- б) межрегиональные территориальные управления;
- в) российские службы стандартизации;

г) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

6. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг, является ...

- а) техническим регламентом;
- б) сертификатом соответствия;
- в) национальным стандартом.

7. Основные виды стандартов, установленные ГОСТ Р 1.0, подразделяются на ...

- а) основополагающие стандарты и стандарты на продукцию;
- б) стандарты на услуги и стандарты на процессы;
- в) стандарты на методы контроля и стандарты на термины и определения.

8. В каких международных организациях по стандартизации Россия является активным участником?

- а) МЭК;
- б) ИСО;
- в) ВТО;
- г) Европейская экономическая комиссия ООН.

9. Эффективность работ по стандартизации выражается в следующих основных ее видах ...

- а) экономическая и социальная;

- б) техническая и информационная;
- в) социальная и техническая.

10. Какой документ служит подтверждением того, что продукция сертифицирована?

- а) гигиеническое заключение;
- б) сертификат соответствия;
- в) протокол испытаний;
- г) декларация о соответствии.

11. Укажите способ сертификации, при которой производитель берет на себя полную ответственность за качество своей продукции и несет её самостоятельно?

- а) обязательная сертификация;
- б) добровольная сертификация;
- в) по декларации о соответствии.

12. Укажите, куда подается заявка на сертификацию продукции:

- а) в орган по сертификации;
- б) в органы Роспотребнадзора;
- в) в испытательную лабораторию.

13. Какой вид сертификации проводится по инициативе юридических и физических лиц на договорных условиях между заявителем и ОС?

- а) обязательная сертификация;
- б) добровольная сертификация;
- в) по декларации о соответствии.

14. Укажите преимущества сертификации системы качества.

- а) доказывает конкурентоспособность предприятия;
- б) позволяет экспортировать свою продукцию;
- в) позволяет иметь преимущества при заключении контрактов;
- г) облегчает получение кредитов и тендеров;
- д) позволяет не следить за качеством продукции.

15. В состав структуры «Система сертификации систем качества и производств» входят:

- а) органы по сертификации;
- б) комиссия по апелляциям;
- в) технический центр;
- г) Ростехнадзор.

16. Совокупность участников сертификации, действующих по установленным правилам, называется...

- а) испытательной лабораторией;
- б) системой сертификации;
- в) органом по стандартизации;
- г) методическим центром.

17. Методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству – это ...

- а) политика в области качества;
- б) общее руководство качеством;
- в) система качества;
- г) управление качеством.

18. Процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям называется ...

- а) обязательной сертификацией продукции (услуг, работ);
- б) добровольной сертификацией продукции (услуг, работ);
- в) декларированием соответствия.

19. Юридические и физические лица, виновные в нарушении обязательной сертификации несут...

- а) административную ответственность;
- б) гражданско – правовую ответственность;
- в) уголовную ответственность;
- г) правильный ответ отсутствует.

20. Укажите к какой категории относятся стандарты Евроазиатского межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации:

- а) ИСО;
- б) ГОСТ;
- в) ГОСТ Р;
- г) СТО.

ЗАДАНИЕ №4

1. На каких уровнях осуществляется обеспечение единства измерений?

- а) государственном;
- б) уровне федеральных органов исполнительной власти;

- в) уровне юридического лица;
- г) все выше перечисленное.

2. Что является основной целью Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)?

- а) создание общегосударственных правовых, нормативных, организационных, технических и экономических условий для решения задач по обеспечению единства измерений;
- б) разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;
- в) аттестация методик выполнения измерений.

3. Каким законом регламентированы правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации?

- а) законом «О защите прав потребителей»;
- б) законом «Об обеспечении единства измерений»;
- в) законом «О техническом регулировании».

4. Какие средства измерений (СИ) подлежат первичной поверке?

- а) СИ при выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту;
- в) СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через определенный межповерочный интервал;
- в) СИ, предназначенных для измерения (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько диапазонов измерений.

5. Что такое мера?

- а) заданный размер величины;
- б) средство измерения;

в) предельное значение величины.

6. Как называется эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же единицы) точностью?

- а) эталоном высшей точности;
- б) государственным эталоном;
- в) национальным эталоном;
- г) первичным эталоном.

7. Какой обратной величиной погрешности может быть выражена точность?

- а) абсолютной;
- б) систематической;
- в) относительной.

8. Эталон, применяемый для сличения эталонов, которые по каким - либо причинам не могут быть сличаемыми друг с другом.

- а) рабочий эталон;
- б) эталон-свидетель;
- в) эталон сравнения.

9. Нормальная температура при проведении измерений согласно ГОСТ 8.050-73 и ГОСТ 8.395-80.

- а) 23 °С;
- б) 27 °С;
- в) 20 °С.

10. Чем удостоверяются положительные результаты поверки?

- а) поверительным клеймом, свидетельством о поверке;
- б) внесением пометок в паспорте прибора;
- в) гравировкой на корпусе прибора информации, о поверяющей организации и дате поверки.

11. Зависимость плотности вероятности определяется уравнением:

а) $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$;

б) $\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - MX)^2 p(x_i)}$;

в) $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.

12. Нормативной основой метрологического обеспечения является

...

- а) система государственных эталонов единиц физические величин;
- б) национальная система стандартизации;
- в) государственная система обеспечения единства измерения (ГСИ).

13. Число, являющиеся минимальным значением измеримой величины, которое может зафиксировать прибор это?

- а) точность измерительного прибора;
- б) порог чувствительности измерительного прибора;
- в) чувствительность прибора.

14. Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измере-

ния (СИ), и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона называется ...

- а) поверка;
- б) калибровка;
- в) градуировка.

15. Совокупность приёмов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи называется ...

- а) средством измерения;
- б) методом измерения;
- в) погрешностью измерения.

16. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерение называют ...

- а) совокупными;
- б) многократными;
- в) совместными.

17. Кем утверждаются типы списка (Госреестра СИ) предназначенных для регистрации средств измерений?

- а) Госстандарт России;
- б) Ростехрегулированием;
- в) Росстандарт.

18. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется ...

- а) унификация;

- б) сертификация;
- в) идентификация.

19. Качественной характеристикой физической величины является?

- а) погрешность измерения;
- б) постоянство во времени;
- в) размерность.

20. Технический регламент принимается ...

- а) национальной организацией по стандартам;
- б) органом по сертификации;
- в) правительственным органом.

ЗАДАНИЕ №5

1. В каком году произошло подписание «Метрической Конвенции»?

- а) 1875 г.;
- б) 1855 г.;
- в) 1934 г.;
- г) 1790 г..

2. Кому принадлежат слова: «Все весы и мерилы блюсти без пакости, ни умаливати, ни умнажати, а всякий год извешивати»?

- а) Ярослав Мудрый;
- б) Владимир Мономах;
- в) Святослав Ярославич;
- г) Юрий Долгорукий.

3. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности известны с заданной вероятностью, это ...

- а) единство измерений;
- б) статистические измерения;
- в) косвенные измерения;
- г) стандартизация.

4. Какого вида погрешностей не существует?

- а) систематическая;
- б) обычная;
- в) абсолютная;
- г) относительная.

5. Что не относится к требованиям предъявляемым к измерительной информации?

- а) результаты измерений должны быть выражены в указанных единицах;
- б) должна быть достаточно точно известна погрешность выполняемых измерений;
- в) результаты измерений должны быть представлены в цифровом виде;
- г) погрешность измерений не должна превышать допустимых значений.

6. Какая единица измерения входит в данный перечень: метр, килограмм, секунда, ампер, кандела, моль?

- а) кельвин;
- б) цельсий;
- в) фаренгейт;
- г) вольт.

7. В каких единицах измерения измеряется частота?

- а) герц (Гц);
- б) генри (Гн);
- в) ампер (А);
- г) радиан (Рад).

8. Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений, это ...

- а) метод измерений;
- б) метод непосредственной оценки;
- в) принцип измерений;
- г) метод сравнения.

9. Назовите примерное число государственных эталонов хранящихся в России?

- а) 2094 шт.;
- б) 3 шт.;
- в) 500 шт.;
- г) 120 шт.

10. Какая физическая величина не нормируется для обеспечения нормальных условий измерения?

- а) температура;
- б) сила света;
- в) давление;
- г) влажность.

11. Какого вида поверки не существует?

- а) первичная;
- б) внеочередная;
- в) диагностическая;
- г) инспекционная.

12. Определение какого термина дано?

погрешность измерения, выраженная отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или измеренному значению измеряемой величины.

- а) случайная погрешность;
- б) абсолютная погрешность;
- в) относительная погрешность;
- г) систематическая погрешность.

13. Определение какого термина дано?

средство измерений (или комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений.

- а) эталон;
- б) дефектоскоп;
- в) ЭВМ;
- г) образец.

15. Сколько государственных научно - метрологических центров входит в состав Государственной метрологической службы?

- а) 5 шт.;
- б) 6 шт.;

в) 7 шт.;

г) 8 шт.

16. Какие раздел не содержится в методиках поверки средств неразрушающего контроля?

а) требования безопасности;

б) условия поверки;

в) подготовка к поверке;

г) завершение поверки.

17. Что не включает Государственный метрологический контроль?

а) утверждение типа средств измерений;

б) поверку средств измерений, в том числе эталонов;

в) лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту средств измерений;

г) проведение неразрушающего контроля.

18. Классификация средств измерений не проводится по:

а) чувствительности;

б) точности;

в) скорости измерений;

г) стабильности показаний.

19. В соответствии с областью аккредитации метрологическая служба осуществляет?

а) поверку СНК;

б) неразрушающий контроль;

в) изготовление СНК;

г) ремонт СНК.

20. Для каждой операции поверки определяются ...

- а) описание метода поверки;
- б) указание о средствах поверки;
- в) схемы подключения и чертежи;
- г) все вышеперечисленное.

21. Заполните пропущенное.

Средства неразрушающего контроля в большинстве случаев следует рассматривать как средства _____.

- а) производства;
- б) измерения;
- в) обучения;
- г) все вышеперечисленное.

ЗАДАНИЕ №6

1. Руководство государственной метрологической службой осуществляет ...

- а) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС);
- б) Правительство России;
- в) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России);
- г) Центральные органы по сертификации.

2. По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяют на ...

- а) систематические и случайные;
- б) статические и динамические;
- в) абсолютные и относительные;
- г) методические, субъективные.

3. Нормативной основой метрологического обеспечения является

...

- а) Система государственных эталонов единиц физические величин;
- б) Национальная система стандартизации;
- в) Государственная система обеспечения единства измерения (ГСИ);
- г) Государственная система поверки и калибровки средств измерения.

4. Исходным эталоном в поверочной схеме является эталон ...

- а) первичный эталон, признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории государства;
- б) служащий для проверки сохранности государственного эталона и его замены;
- в) получающий размер единицы непосредственно от первичного;
- г) обладающий наивысшей точностью в данной лаборатории или организации.

5. Государственному метрологическому надзору НЕ подлежат (-ит)...?

- а) $z + v$;
- б) поверенные средства измерений- соблюдение метрологических правил и норм – количество товаров отчуждаемых при совершении торговых операции;
- в) средства измерения находящиеся в государственном реестре;

г) калиброванные средства измерений.

6. Число, являющиеся минимальным значением измеримой величины, которое может зафиксировать прибор это?

- а) точность измерительного прибора;
- б) порог чувствительности измерительного прибора;
- в) чувствительность прибора;
- г) постоянная прибора.

7. Основной единицей системы «СИ» не является ...

- а) кельвин, килограмм;
- б) метр, секунда;
- в) моль, вольт;
- г) ампер, кандела.

8. Кем утверждаются типы списка (Госреестра СИ) предназначенных для регистрации средств измерений?

- а) Госстандарт России;
- б) Ростехрегулированием;
- в) Ростехадзор;
- г) Росстандарт.

9. Действительным значением величины не является значение, которое ...

- а) близко к истинному;
- б) имеет измеряемая величина;
- в) может быть использовано вместо истинного значения;
- г) установленный измерением с допускаемой погрешностью.

10. Какой поверочной схемы НЕ существует:

- а) межгосударственные поверочные схема;
- б) государственные поверочные схемы;
- в) региональные поверочные схемы;
- г) локальные поверочные схемы.

11. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется ...

- а) стандартизация;
- б) унификация;
- в) сертификация;
- г) идентификация.

12. К основным направлениям работ по унификации НЕ относится ...

- а) разработка унифицированных технологических процессов, включая технологические процессы для специализированных производств продукции межотраслевого применения;
- б) разработка типовых изделий в целях создания унифицированных групп однородной продукции;
- в) разработка принципиально новых изделий;
- г) разработка параметрических и типоразмерных рядов изделий, машин, оборудования, приборов, узлов и деталей.

13. К основным принципам аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий относится ...

- а) добровольность;

- б) компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию;
- в) обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
- г) все выше перечисленное;

14. Средства измерений, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе...

- а) поверке;
- б) калибровке;
- в) сертификации;
- г) метрологической аттестации.

15. Шкала в которой положение нулевой точки строго определено, называется ...

- а) шкала абсолютных величин;
- б) шкала порядка;
- в) шкала отношений;
- г) шкала измерений.

16. Под мерой наивысшего порядка точности понимают ...

- а) образец;
- б) рабочий образец;
- в) эталон;
- г) стандарт.

17. Научной основой обеспечения единства измерений является ...

- а) системы государственных эталонов;

- б) стандартизированных методики выполнения измерений;
- в) метрология;
- г) научно государственные метрологические центры.

18. Мерой величины является ...

- а) средства измерения определенного фиксированного размера, многократно используемые для измерения;
- б) образец с фиксированными значениями величин, количественно отражающих содержание в веществе или материале всех его составных частей;
- в) свойство физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них;
- г) средства измерения изменяемого размера, используемые для измерения динамического диапазона значений.

19. В определение «измерение» входит утверждение того, что ...

- а) результат выражается в узаконенных единицах;
- б) нахождение значения опытным путем с помощью специальных технических средств;
- в) измеряемую величину сравнивают с величиной;
- г) все выше перечисленное.

20. Объектом стандартизации является....

- а) авторские разработки;
- б) культурное достояние;
- в) продукция и услуги;
- г) всё выше перечисленное.

ЗАДАНИЕ №7

1. Основные задачи метрологии согласно РМГ 29-99 (уберите неверный вариант).

- а) установление единиц физических величин;
- б) разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерений рабочим средствам измерений;
- в) обеспечение единства измерений;
- г) обеспечение взаимодействие с международной и национальными системами измерений;
- д) разработка методов оценки погрешностей, состояния средств измерения и контроля;
- е) установление государственных эталонов и образцовых средств измерений;
- ж) разработка теории, методов и средств измерения и контроля.

2. Что такое измерение?

- а) это совокупность операций по определению физической величины;
- б) нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей;
- в) процесс нахождения значения физической величины опытным путем с помощью средств измерения.

3. Динамические измерения - это ...

- а) это измерения, при которых измеряемая величина остается постоянной во времени. Такими измерениями являются, например, измерения размеров изделия, величины постоянного давления, температуры и др.;
- б) это измерения, в процессе которых измеряемая величина изменяется во времени.

4. Измерения, при которых значения измеряемых величин определяют по результатам повторных измерений одной или нескольких одноименных величин при различных сочетаниях мер или этих величин. Значение искомой величины определяют решением системы уравнений, составляемых по результатам нескольких прямых измерений.

- а) косвенные;
- б) прямые;
- в) совокупные;
- г) совместные.

5. Измерения, которые основаны на прямых измерениях одной или нескольких основных величин или на использовании значений физических констант.

- а) косвенные;
- б) абсолютные;
- в) совместные;
- г) прямые.

6. Метод измерения, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия - это ...

- а) метод сравнения с мерой;
- б) метод непосредственной оценки;
- в) дифференциальный метод;
- г) нулевой метод.

7. В каких единицах измеряется сила света?

- а) люмен;
- б) люкс;

в) кандела.

8. Средства измерений или их комплексы, обеспечивающие воспроизведение и хранение узаконенных единиц физических величин – это ...

- а) эталоны;
- б) меры;
- в) образцовые средства измерений;
- г) рабочие средства измерений.

9. Эталон, применяемый для сличения эталонов, которые по каким - либо причинам не могут быть сличаемыми друг с другом.

- а) рабочий эталон;
- б) эталон-свидетель;
- в) эталон сравнения;
- г) эталон-копия.

10. Диапазон измерений – это ...

- а) Область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы;
- б) Область значений измеряемой величины с нормированными допускаемыми погрешностями средства измерений.

11. Цена деления шкалы – это ...

- А. Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.
- В. Расстояние между осями (центрами) двух соседних отметок шкалы
- С. Область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы

12. Разность между значением величины, полученным при измерении, и ее истинным значением, выражаемая в единицах измеряемой величины.

- а) относительная погрешность измерения;
- б) случайная погрешность;
- в) погрешность метода измерения;
- г) абсолютная погрешность измерения.

13. Нормальная температура при проведении измерений согласно ГОСТ 8.050-73 и ГОСТ 8.395-80.

- а) 23 °С;
- б) 27 °С;
- в) 15 °С;
- г) 20 °С.

14. Сходимость – это ...

а) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в различное время, в различных местах, различными методами и средствами);

б) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений одного и того же параметра, выполненных повторно одними и теми же средствами одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

15. Каким видам поверок подвергаются средства измерений (отметьте неверный вариант)?

- а) первичной;
- б) внеочередной;
- в) периодической;

- г) ежегодной;
- д) инспекционной.

16. Чем удостоверяются положительные результаты поверки?

- а) поверительным клеймом, свидетельством о поверке;
- б) внесением пометок в паспорте прибора;
- в) не удостоверяются;
- г) гравировкой на корпусе прибора информации, о поверяющей организации и дате поверки.

17. Какой вид контроля производится по ряду параметров, среди которых: визуальный и инструментальный контроль геометрии продукции, соответствие отгрузочным документам, наличие дефектов и др. С этого вида контроля начинается формирование качества изделия при производстве на данном предприятии.

- а) операционный контроль;
- б) непрерывный и периодический контроль;
- в) входной контроль;
- г) летучий контроль.

18. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает ...

- а) более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения;
- б) большой охват контролем различных этапов медицинского исследования;
- в) более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе;

г) обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности;

д) $a + z$.

19. Погрешности, постоянные по величине и знаку или изменяющиеся по определенному закону в зависимости от действия определённых заранее предсказуемых причин?

а) Систематические;

б) Случайные.

20. Каким из уравнений определяется зависимость плотности вероятности?

а) $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$;

б) $\sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - MX)^2 p(x_i)}$;

в) $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$;

г) $s \approx \sqrt{\sum_{i=1}^k (x - \bar{x})^2 \frac{n_i}{N}}$.

ЗАДАНИЕ №8

1. По способу получения результата, измерения подразделяют на ...

а) абсолютные, допусковые, относительные;

б) контактные и бесконтактные;

в) прямые и косвенные;

г) технические и лабораторные.

2. Всего существует _____ основных единиц величин

- а) 5 шт.;
- б) 6 шт.;
- в) 7 шт.;
- г) 8 шт.

2. Совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и других устройств в одном месте для рационального решения задачи измерений или контроля называют ...

- а) измерительным прибором;
- б) измерительной установкой;
- в) информационно-измерительной системой;
- г) информационно-вычислительным комплексом.

5. Истинные значения измеряемых физических величин – это ...

- а) приближенные оценки значений величин, найденные опытным путем;
- б) значения, идеально отражающие свойства данного объекта как количественно, так и качественно;
- в) совокупность большого числа факторов, действующих на процесс измерения;
- г) значения, зависящие от метода измерения и тех. средств измерения.

6. Что из нижеперечисленного организует метрологическая служба предприятия?

- а) приемочный контроль;
- б) входной контроль;

- в) поверку средств измерений;
- г) операционный контроль.

7. Для чего предназначены вторичные эталоны (эталон-копии)?

- а) передачи размера единицы величины от рабочих эталонов рабочим средствам измерения;
- б) передачи размера единицы величины от первичных эталонов рабочим эталонам;
- в) градуировки и поверки рабочих средств измерений;
- г) воспроизведения величины определенного размера.

8. Состояние измерений, когда их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы – это ...

- а) стандартная метрология;
- б) измерительный порядок;
- в) единство измерений;
- г) метрологическая система.

9. Что является качественной характеристикой физической величины?

- а) постоянство во времени;
- б) погрешность измерения;
- в) размер;
- г) размерность.

10. Какая поверка проводится при выпуске средств измерений из производства или после ремонта?

- а) экспертная;
- б) очередная;
- в) периодическая;
- г) первичная.

11. Что не является существенным признаком эталона?

- а) сличаемость;
- б) неизменность;
- в) воспроизводимость;
- г) конкурентоспособность.

12. Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений – это ...

- а) система сертификации;
- б) служба автоматизации;
- в) метрологическая служба;
- г) служба стандартизации.

13. Какой статус имеет орган, проводящий подтверждение соответствия?

- а) консультанта;
- б) первого лица (производителя);
- в) третьего лица;
- г) второго лица (потребителя).

14. В каком порядке осуществляется процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (укажите порядковый номер)?

- а) проведение экспертизы на месте;
- б) анализ материалов экспертизы и принятие решения об аккредитации;
- в) представление организацией заявителем заявки и других документов на аккредитацию;
- г) оформление и выдача аттестата аккредитации;
- д) анализ заявочных документов в органе по аккредитации.

15. На основе каких принципов осуществляется аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (укажите не менее 2-ух вариантов)?

- а) недопустимость внебюджетного финансирования;
- б) компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию;
- в) открытость и доступность правил аккредитации;
- г) обеспеченность современным оборудованием;
- д) обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации.

16. Укажите порядок выполнения основных этапов процесса сертификации (укажите порядковый номер)?

- а) принятие решения по сертификации;
- б) оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям;
- в) заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта;
- г) анализ результатов оценки соответствия.

17. Кто является участниками системы сертификации?

- а) заявитель;
- б) орган по стандартизации;

- в) испытательная работа;
- г) орган по сертификации.

18. Секунда в системе СИ является ____ единицей.

- а) производной;
- б) дольной;
- в) дополнительной;
- г) основной.

19. Что является научной основой обеспечения единства измерений?

- а) теоретическая база стандартизации;
- б) метрология;
- в) стандартизированные методики выполнения измерений;
- г) систематизация.

19. Кому подчиняется главный метролог предприятия?

- а) главному инженеру предприятия (техническому директору);
- б) Федеральному агентству по тех. регулированию и метрологии (Госстандарту России);
- в) Всероссийскому научно-исследовательскому институту метрологической службы (ВНИИМС);
- г) центру стандартизации и метрологии (ЦСМ) республики (края).

20. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется ...

- а) классификацией;
- б) унификацией;
- в) идентификацией;

г) сертификацией.

ЗАДАНИЕ №9

1. Что из нижеперечисленного относится к законодательной метрологии?

- а) поверка и калибровка средств измерений;
- б) метрологический контроль;
- в) создание новых единиц измерений.

2. Система единиц физических величин – это ...

- а) совокупность единиц, используемых на практике;
- б) совокупность основных и производных единиц;
- в) совокупность основных единиц.

3. Какие измерения необходимы для определения характеристик случайных процессов?

- а) динамические;
- б) статические;
- в) статистические.

4. Для какого метода характерна ограниченная точность измерения?

- а) метода противопоставлений;
- б) нулевого метода;
- в) метода непосредственной оценки.

5. Метод сравнения с мерой это ...

- а) метод совпадений;
- б) дифференциальный метод;

в) косвенный метод.

6. Организация деятельности стандартизации в крае и области осуществляется посредством ...

- а) региональной стандартизации;
- б) административно-территориальной стандартизации;
- в) национальной стандартизации.

7. По какой причине международный стандарт может не приниматься за основу национального стандарта?

- а) географических особенностей;
- б) экономических особенностей;
- в) социальных особенностей.

8. К чему из нижеперечисленного устанавливаются обязательные требования стандартов?

- а) методам контроля;
- б) потребительским характеристикам;
- в) безопасности.

9. На какой стадии определяют патентную чистоту объекта?

- а) разработки технического задания;
- б) разработки проекта стандарта;
- в) принятия стандарта.

10. Пересмотр стандарта следует рассматривать как ...

- а) внесение дополнения в содержание;
- б) упразднение отдельных частей стандарта;

в) разработку нового стандарта.

11. Каким законом определяется номенклатура продукции (услуг), подлежащей обязательной сертификации?

- а) «О стандартизации»;
- б) «О сертификации»;
- в) «О защите прав потребителей».

12. Кто несет ответственность за достоверность и объективность результатов испытаний при выдаче сертификата?

- а) испытательные лаборатории;
- б) орган по сертификации;
- в) Госстандарт РФ.

13. Кто выбирает форму и схему подтверждения соответствия?

- а) заявитель;
- б) заказчик;
- в) органы по сертификации.

14. ОС рассматривает заявку на проведение сертификации и сообщает заявителю о своем решении не позднее ...

- а) 3-х дней;
- б) 15 дней;
- в) 30 дней.

15. Кто выбирает конкретную схему сертификации?

- а) только ОС;
- б) только заявитель;

в) ОС или заявитель (категоричности нет).

16. По характеру измерения результатов измерений погрешности разделяют на ...

- а) систематические и случайные;
- б) основные и дополнительные;
- в) абсолютные и относительные.

17. К мерам относятся ...

- а) эталоны физических величин;
- б) стандартные образцы веществ и материалов;
- в) все перечисленное верно.

18. Стандартный образец – это ...

- а) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств;
- б) контрольный материал, полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений;
- в) все перечисленное верно.

19. Кем осуществляется руководство государственной метрологической службой?

- а) Всероссийский научно – исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС);
- б) правительство России;
- в) центральные органы по сертификации.

20. Что из нижеперечисленного является нормативной основой метрологического обеспечения?

- а) национальная система стандартизации;
- б) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
- в) Государственная система поверки и калибровки средств измерений.

Вопросы для первого контроля.

1. Какие измерения называются статическими?
2. Какие измерения называются динамическими?
3. Какие измерения называются прямыми?
4. Какие измерения называются косвенными?
5. Какие измерения называются совокупными?
6. Какие измерения называются совместными?
7. Дать определение принципа измерений.
8. Дать определение метода измерений.
9. Дать определение истинного значения физической величины.
10. Дать определение действительного значения физической величины.
11. Дать определение абсолютной погрешности.
12. Дать определение относительной погрешности.
13. Какая погрешность называется систематической?
14. Какая погрешность называется случайной?
15. Какая погрешность называется методической?
16. Какая погрешность называется инструментальной?
17. Какая погрешность называется личной?
18. Какая погрешность называется основной?
19. Какая погрешность называется дополнительной?
20. Какая погрешность называется статической?

21. Какая погрешность называется динамической?
22. Какая погрешность называется аддитивной?
23. Какая погрешность называется мультипликативной?
24. Дать определение поверке средств измерений.
25. Как обнаружить систематическую погрешность?
26. Что такое поправка к показаниям?
27. За счет чего можно получить результат свободным от систематической погрешности?
27. Как суммируются составляющие систематической погрешности?
28. Дать определение размаху статистического ряда.
29. Как построить гистограмму?
30. Нарисовать общий вид кривой нормального закона плотности распределения вероятностей случайной величины.
31. Сформулировать условие нормировки для кривых плотности распределения.
32. Привести пример дискретного распределения случайной величины.
33. Что характеризует мат.ожидание случайной величины?
34. Что характеризует дисперсия случайной величины?
35. Какова размерность дисперсии?
36. Какова размерность среднеквадратического отклонения?
37. Какие требования предъявляются к оценкам?
38. Дать определение состоятельной оценки.
39. Дать определение несмещенной оценки.
40. Дать определение эффективной оценки.
41. Какие оценки могут быть выбраны в качестве центрального значения при оценке результата измерения?
42. Нарисовать график равномерного закона плотности распределения случайной величины.

43. Какие характеристики могут быть использованы для оценки случайной погрешности?
44. Дать определение предельной погрешности.
45. Что такое квантиль?
46. Дать определение доверительного интервала.
47. Дать определение доверительной вероятности.
48. Как найти границы случайной погрешности, зная ее дисперсию?
49. Как суммируются независимые составляющие случайной погрешности при нормальном законе распределения?
50. Как суммируются зависимые составляющие случайной погрешности нормальном законе распределения?
51. Какая характеристика используется для оценки случайной погрешности результата измерения при прямых измерениях с многократными наблюдениями?
52. Какому закону распределения подчиняется среднее арифметическое, если рассеяние результатов в группе наблюдений подчиняется нормальному закону, а число наблюдений больше 50?
53. Какому закону распределения подчиняется среднее арифметическое, если рассеяние результатов в группе наблюдений подчиняется нормальному закону, а число наблюдений меньше 20?
54. Что характеризует эксцесс?
55. Что характеризует асимметрия?
56. По каким критериям можно судить о форме распределения?
57. Как записать результат прямых измерений с многократными наблюдениями при симметричном доверительном интервале?
58. Как записать результат прямых измерений с многократными наблюдениями при необходимости дальнейшей обработки результатов?
59. Как записать результат прямых измерений с многократными

наблюдениями, если неизвестен закон распределения случайных погрешностей?

60. По каким параметрам оценивается систематическая погрешность при прямых однократных измерениях с точной оценкой погрешностей?

61. По каким параметрам оценивается случайная погрешность при прямых однократных измерениях с точной оценкой погрешностей?

62. Как записать результат однократных прямых измерений с точным оцениванием погрешности?

63. По каким параметрам оцениваются погрешности при прямых однократных измерениях с приближенным оцениванием погрешностей?

64. Какая функциональная зависимость характеризует линейные косвенные измерения?

65. Какова основная особенность нелинейных косвенных измерений?

66. Напишите условия применимости метода наименьших квадратов к обработке результатов совместных измерений.

67. Для каких функций может быть применен метод наименьших квадратов?

68. Дать определение испытанию.

69. Поясните графически формирование погрешности испытания.

70. Дать определение контролю.

71. Дать определение понятию "ошибка первого рода".

72. Дать определение понятию "ошибка второго рода".

Вопросы для второго контроля.

1. Какой параметр входного сигнала называется неинформативным?

2. Какие метрологические характеристики нормируются для мер?

3. Дать определение чувствительности прибора.

4. Дать определение порога чувствительности прибора.
5. Дать определение полного диапазона средства измерения.
6. Дать определение рабочего диапазона средства измерения.
7. Дать определение быстродействию измерительного прибора.
8. Дать определение класса точности средства измерений.
9. Дать определение приведенной погрешности.
10. Как нормируются пределы допускаемых дополнительных погрешностей?
11. На шкале прибора указано $0.05/0.02$. Что это означает?
12. Дать определение сигнала.
13. Дать определение информативного параметра сигнала.
14. Нарисовать график сигнала, непрерывного по информативному параметру и времени.
15. Нарисовать теоретическую модель сигнала, непрерывного по информативному параметру и дискретного по времени.
16. Нарисовать график сигнала, квантованного по уровню и непрерывного по времени.
17. Нарисовать теоретическую модель сигнала, квантованного по уровню и дискретного по времени.
18. Дать определение математической модели.
19. Перечислите различные подходы к построению математических моделей сигналов.
20. Для чего используется спектральное представление сигналов?
21. Что характеризует корреляционная функция?
22. Дать определение качеству.
23. Дать определение показателя качества.
24. Дать определение единичного показателя качества.
25. Дать определение комплексного показателя качества.

26. В каких случаях применяются экспертные методы определения значений показателей качества?
27. Для чего используется коэффициент конкордации?
28. Сколько экспертов должно быть в группе оценки качества продукции?
29. Дать определение ранжированного ряда.
30. Дать определение стандартизации.
31. Назовите виды стандартизации.
32. Что означает термин "стандартизация по достигнутому уровню"?
33. Что означает термин "опережающая стандартизация"?
34. Что означает термин "комплексная стандартизация"?
35. Дать определение симплификации.
36. Дать определение унификации.
37. Дать определение дать определение типизации.
38. Дать определение агрегатированию.
39. Перечислить формы стандартизации в зависимости от метода решения основной задачи.
40. Какой орган осуществляет руководство стандартизацией и метрологией в России?
41. Напишите две из основных функций Госстандарта.
42. Дать определение стандарта.
43. Опишите процесс разработки стандарта.

Оценочные средства для текущей аттестации

Типовые вопросы выносимые на зачет:

1. Какой параметр входного сигнала называется неинформативным?
2. Какие метрологические характеристики нормируются для мер?

3. Дать определение чувствительности прибора.
4. Дать определение порога чувствительности прибора.
5. Дать определение полного диапазона средства измерения.
6. Дать определение рабочего диапазона средства измерения.
7. Дать определение быстродействию измерительного прибора.
8. Дать определение класса точности средства измерений.
9. Дать определение приведенной погрешности.
10. Как нормируются пределы допускаемых дополнительных погрешностей?
11. На шкале прибора указано $0.05/0.02$. Что это означает?
12. Дать определение сигнала.
13. Дать определение информативного параметра сигнала.
14. Нарисовать график сигнала, непрерывного по информативному параметру и времени.
15. Нарисовать теоретическую модель сигнала, непрерывного по информативному параметру и дискретного по времени.
16. Нарисовать график сигнала, квантованного по уровню и непрерывного по времени.
17. Нарисовать теоретическую модель сигнала, квантованного по уровню и дискретного по времени.
18. Дать определение математической модели.
19. Перечислите различные подходы к построению математических моделей сигналов.
20. Для чего используется спектральное представление сигналов?
21. Что характеризует корреляционная функция?
22. Дать определение качеству.
23. Дать определение показателя качества.
24. Дать определение единичного показателя качества.
25. Дать определение комплексного показателя качества.

26. В каких случаях применяются экспертные методы определения значений показателей качества?
27. Для чего используется коэффициент конкордации?
28. Сколько экспертов должно быть в группе оценки качества продукции?
29. Дать определение ранжированного ряда.
30. Дать определение стандартизации.
31. Назовите виды стандартизации.
32. Что означает термин "стандартизация по достигнутому уровню"?
33. Что означает термин "опережающая стандартизация"?
34. Что означает термин "комплексная стандартизация"?
35. Дать определение симплификации.
36. Дать определение унификации.
37. Дать определение дать определение типизации.
38. Дать определение агрегатированию.
39. Перечислить формы стандартизации в зависимости от метода решения основной задачи.
40. Какой орган осуществляет руководство стандартизацией и метрологией в России?
41. Напишите две из основных функций Госстандарта.
42. Дать определение стандарта.
43. Опишите процесс разработки стандарта. Какие измерения называются статическими?
44. Какие измерения называются динамическими?
45. Какие измерения называются прямыми?
46. Какие измерения называются косвенными?
47. Какие измерения называются совокупными?
48. Какие измерения называются совместными?
49. Дать определение принципа измерений.

50. Дать определение метода измерений.
51. Дать определение истинного значения физической величины.
52. Дать определение действительного значения физической величины.
53. Дать определение абсолютной погрешности.
54. Дать определение относительной погрешности.
55. Какая погрешность называется систематической?
56. Какая погрешность называется случайной?
57. Какая погрешность называется методической?
58. Какая погрешность называется инструментальной?
59. Какая погрешность называется личной?
60. Какая погрешность называется основной?
61. Какая погрешность называется дополнительной?
62. Какая погрешность называется статической?
63. Какая погрешность называется динамической?
64. Какая погрешность называется аддитивной?
65. Какая погрешность называется мультипликативной?
66. Дать определение поверке средств измерений.
67. Как обнаружить систематическую погрешность?
68. Что такое поправка к показаниям?
69. За счет чего можно получить результат свободным от систематической погрешности?
70. Как суммируются составляющие систематической погрешности?
71. Дать определение размаху статистического ряда.
72. Как построить гистограмму?
73. Нарисовать общий вид кривой нормального закона плотности распределения вероятностей случайной величины.
74. Сформулировать условие нормировки для кривых плотности распределения.

75. Привести пример дискретного распределения случайной величины.
76. Что характеризует мат.ожидание случайной величины?
77. Что характеризует дисперсия случайной величины?
78. Какова размерность дисперсии?
79. Какова размерность среднеквадратического отклонения?
80. Какие требования предъявляются к оценкам?
81. Дать определение состоятельной оценки.
82. Дать определение несмещенной оценки.
83. Дать определение эффективной оценки.
84. Какие оценки могут быть выбраны в качестве центрального значения при оценке результата измерения?
85. Нарисовать график равномерного закона плотности распределения случайной величины.
86. Какие характеристики могут быть использованы для оценки случайной погрешности?
87. Дать определение предельной погрешности.
88. Что такое квантиль?
89. Дать определение доверительного интервала.
90. Дать определение доверительной вероятности.
91. Как найти границы случайной погрешности, зная ее дисперсию?
92. Как суммируются независимые составляющие случайной погрешности при нормальном законе распределения?
93. Как суммируются зависимые составляющие случайной погрешности нормальном законе распределения?
94. Какая характеристика используется для оценки случайной погрешности результата измерения при прямых измерениях с многократными наблюдениями?

95. Какому закону распределения подчиняется среднее арифметическое, если рассеяние результатов в группе наблюдений подчиняется нормальному закону, а число наблюдений больше 50?
96. Какому закону распределения подчиняется среднее арифметическое, если рассеяние результатов в группе наблюдений подчиняется нормальному закону, а число наблюдений меньше 20?
97. Что характеризует эксцесс?
98. Что характеризует асимметрия?
99. По каким критериям можно судить о форме распределения?
100. Как записать результат прямых измерений с многократными наблюдениями при симметричном доверительном интервале?
101. Как записать результат прямых измерений с многократными наблюдениями при необходимости дальнейшей обработки результатов?
102. Как записать результат прямых измерений с многократными наблюдениями, если неизвестен закон распределения случайных погрешностей?
103. По каким параметрам оценивается систематическая погрешность при прямых однократных измерениях с точной оценкой погрешностей?
104. По каким параметрам оценивается случайная погрешность при прямых однократных измерениях с точной оценкой погрешностей?
105. Как записать результат однократных прямых измерений с точным оцениванием погрешности?
106. По каким параметрам оцениваются погрешности при прямых однократных измерениях с приближенным оцениванием погрешностей?
107. Какая функциональная зависимость характеризует линейные косвенные измерения?
108. Какова основная особенность нелинейных косвенных измерений?
109. Напишите условия применимости метода наименьших квадратов к обработке результатов совместных измерений.

110. Для каких функций может быть применен метод наименьших квадратов?
111. Дать определение испытанию.
112. Поясните графически формирование погрешности испытания.
113. Дать определение контролю.
114. Дать определение понятию "ошибка первого рода".
115. Дать определение понятию "ошибка второго рода".

Критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
---	---