



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Стандартизации и управление качеством продукции

(подпись)

Корнейко О.В.
(Ф.И.О. рук. ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента инноваций

(подпись)

Чуднова О.А.
(Ф.И.О.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология и сертификация»

Направление подготовки –27.06.01 –Управление в технических системах

Профиль «Стандартизация и управление качеством продукции»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3
лекции 8 час., 0,22 з.е.
практические занятия 10 час., 0,28 з.е.
лабораторные работы 0 час., 0 з.е.
с использованием МАО лек. 4 /пр. 6 /лаб. 0 час.
Всего часов контактной работы 18 (час.)
в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме 6 час.
самостоятельная работа 180 (час.)
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
контрольные работы (количество) – не предусмотрено
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено
зачет - семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «30»июля 2014 г. № 892.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента инноватики,
протокол № 5 от « 17 » декабря 2020 г.

Составитель (ли): док-р мед. наук, профессор департамента инноватики Ю.П. Шульгин

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента инноватики:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента инноватики:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

**Postgraduate program 27.06.01 Management in technical systems
profile " Standardization and quality management»**

Course title: Metrology and certification

Variable part of Block 1, 6 credits

Instructors: Shulgin Y.P.

At the beginning of the course a student should be able to:

UK-6 - the ability to plan and solve problems of their own professional and personal development;

PC-2 - the willingness to apply modern methods of processing and interpreting information when conducting scientific and applied research.

Learning outcomes:

GPC-2 the ability to formulate standard documents (program of research and development, technical specification, project plan) clearly put scientific and technical challenge;

GPC-4 - the ability to professionally present the results of their research and present them in the form of scientific publications, information and analytical materials and presentations;

GPC-5 - possession of the scientific subject area of knowledge;

PC-2 - willingness to apply modern methods of processing and interpreting information when conducting scientific and applied research;

UK-1 - ability to critically analyze and evaluate modern scientific achievements, to generate new ideas in solving research and practical problems, including in interdisciplinary areas.

Course description:

Formation of competencies in the field of scientific bases of conformity assessment.

Main course literature:

1. Metrology: a textbook / OB. Bavykin, O.F. Vyacheslavova, DD Gribanov [and others]; under total ed. S.A. Zaitsev. 3rd ed., Pererab. and add. M.: FORUM: INFRA-M, 2019. 522 p. Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/917758>
2. Shelepaev A.G. Metrology [Electronic resource]: a tutorial / Shelepaev AG Electron. text data. Novosibirsk: Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), EBS DIA, 2014. 109 p. Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/68791.html>
3. Metrology, standardization and certification : textbook for universities / G. Z. Muslin, Y.M. Pravikov ; under the General editorship of L. V. Khudobin. Moscow: KnoRus, 2017, 399 p. 5 copies.

4. Confirmation of conformity of products and services [Electronic resource]: textbook / P.O. Goryaninov [and others]. Electron. dan. Voronezh: UGUET, 2016. 103 p. Access mode: <https://e.lanbook.com/book/92218>
5. Confirmation of conformity of products in the Customs Union [Electronic resource] : monograph / O.I. Lemeshev, V.E., Pavlov, G.V. Pankina, S.L. Sokolov. Electron. text data. Moscow: Academy of standardization, Metrology and certification, 2016. 160 c. 978-5-93088-165-3. Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/64342.html>

Form of final knowledge control: pass-fail credit.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Метрология и сертификация» разработана для студентов по направлению 27.06.01 – «Управление в технических системах», профиль образовательной программы – «Стандартизация и управление качеством продукции».

Дисциплина «Метрология и сертификация» входит в блок обязательных дисциплин Вариативной части цикла – Б1.В.ОД.3.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 8 (0,22 з.е.) часов, практических – 10 (0,28 з.е.) часов, самостоятельная работа студента – 180 (5 з.е.) часов (в том числе 18 (0,5 з.е.) часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Целью изучения дисциплины «Метрология и сертификация» является формирование у аспирантов знаний, умений, приобретение навыков работы с нормативными и правовыми документами в указанных областях; анализа их структуры, обоснованного выбора характеристик свойств продукции при оценке качества. Умения использовать правила и методы, используемые в деятельности по метрологии и сертификации в практической деятельности для обеспечения высокого качества и безопасности производимых товаров, работ и услуг.

Задачи дисциплины:

- изучение необходимости планирования качества в деятельности предприятия;
- изучение способов повышения качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов;
- изучение методов обеспечения высокого качества и надежности продукции, процессов и услуг;

- выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений.

Для успешного изучения дисциплины «Стандартизация и управление качеством продукции» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции, например:

- УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- ПК-2 – готовность применять современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные / профессиональные / универсальные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность формулировать в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу (ОПК-2)	Знает	Знает особенности формулирования в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарном плане) нечетко поставленную научно-техническую задачу
	Умеет	Выбрать пути достижения целей в рамках научного исследования в области подтверждения соответствия и получения сведений о значениях исследуемых величин
	Владеет	Способен к обобщению при постановке цели научного исследования, анализу, восприятию информации и получения сведений о значениях исследуемых величин
Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных пуб-	Знает	Правила и принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований
	Умеет	Готовить научную публикацию, информационно-аналитические материалы и презентации по резуль-

публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4)		татам своих исследований
	Владеет	Методами и информационными технологиями подготовки научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
Владение научно-предметной областью знаний (ОПК-5)	Знает	Научно-предметную область знаний, в том числе в части сертификации и метрологии
	Умеет	Использовать общие принципы организации научного знания, закономерности его развития и принципы использования результатов научной деятельности
	Владеет	Методами организации способов получения научного знания, учитывая закономерности его развития и используя принципы организации научных и прикладных исследований
Готовность применять современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований (ПК-2)	Знает	Научные основы и закономерности использования современных методов обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований
	Умеет	Использовать базовый математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей в производственных процессах
	Владеет	Современными методами и технологиями вычислительной математики, компьютерными технологиями, применяемыми в области управления качеством продукции
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Знает	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология и сертификация» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, презентации, круглый

стол (дискуссия, дебаты), интерактивный урок с применением аудио- и видеоматериалов, мозговой штурм и метод проектов.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (8 час., в том числе 4 час. с использованием методов активного обучения)

Раздел 1. Метрология. (5 часов)

Тема 1. Общие понятия и определения Метрологии. (0,5 часа)

Определение метрологии как науки. История развития метрологии. Роль метрологии в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Основные термины и понятия метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений.

Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).

Тема 2. Средства и виды измерений. Понятие и виды погрешностей (1 час)

Основные понятия, связанные с объектами измерения. Формы представления результатов измерений. Виды шкал и их особенности. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений. Оценивание погрешностей измерений. Алгоритмы обработки

многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Основы метрологического обеспечения. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин.

Тема 3. Методы измерений. Эталоны и рабочие средства измерений (0,5 часа)

Понятие и классификация методов измерений. Сущность методов измерений. Примеры методов. Понятие и признаки эталона. Виды эталонов.

Тема 4. Принципы метрологического обеспечения качества измерений.

Организационная структура обеспечения единства измерений (1 часа)

Основы обработки результатов измерений. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений.

Основы метрологического обеспечения. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров (величин) и норм точности измерений.

Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Установление номенклатуры средств измерений.

Тема 5. Классы точности и поверка средств измерений (1 час)

Понятия класса точности приборов. Способы задания классов точности приборов. Требования к поверке. Виды поверок. Операции, входящие в поверку средств измерений. Требования к годности прибора.

Тема 6. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический надзор и контроль за СИ (1 час)

Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации.

Экономические проблемы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные понятия, используемые в Законе РФ "Об обеспечении единства измерений": метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.

Раздел 2. Сертификация. Подтверждение соответствия (3 часа)

Тема 1. Законодательное и нормативно-методическое обеспечение подтверждения соответствия (1,0 час)

Закон «О техническом регулировании», как законодательная основа подтверждения соответствия на современном этапе. Закон РФ «О защите прав потребителей». Санитарные нормы и правила. Нормативное обеспечение

подтверждения соответствия. Основные термины и определения в области подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия.

Тема 2. Особенности систематизации информации при проведении научного исследования в области подтверждения соответствия (1,0 час)

Средства и методы, применяемые при систематизации информации в области подтверждения соответствия. Интеллектуальные карты. Применение матричного подхода при систематизации материала в области подтверждения соответствия.

Тема 3. Формирование научных гипотез по совершенствованию системы подтверждения соответствия в рамках развития цифровой экономики. (1,0 час)

Особенности формирования системы подтверждения соответствия в рамках развития цифровой экономики. Особенности изменения принципов подтверждения соответствия в рамках развития цифровой экономики. Возможность применения инновационных подходов к формированию структуры системы подтверждения соответствия в рамках развития цифровой экономики.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(10 часов, в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия

В рамках реализации дисциплины определены единые требования к презентациям:

1. Презентация выполняется в принятом в стиле ДВФУ.
2. Среднее количество слайдов от 7 до 10.
3. На презентацию выносятся структурированный материал в виде таблиц и рисунков.

4. Презентация является основой для устного выступления:

- определяются цели и задачи;
- раскрываются каждая из поставленных задач;
- формируются выводы.

Занятие 1. Семинар-дискуссия с демонстрацией докладов и презентаций студентов по выбранной теме (2 часа).

Темы докладов:

- Сущность и определение метрологии;
- История развития метрологии;
- Основные термины и понятия метрологии.
- понятие свойства, физической величины, количественных и качественных проявлений свойств объектов измерений и их отображение на шкалах измерений.
- Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.

Занятие 2. Расчет погрешностей средств измерений (2 часа).

Занятие 3. Оценка предельной статической погрешности измерения температуры милливольтметром (2 часа).

Занятие 4. Оценка предельной статической погрешности измерения температуры в нормальных и эксплуатационных условиях (2 часа).

Занятие 5. Нормативно-правовая и организационно-методическая база подтверждения соответствия в РФ (2 часов).

Изучить порядок проведения сертификации пищевой продукции и декларирования. Приобрести навык работы с нормативными и методическими документами по подтверждению соответствия.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация» 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 разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Метрология	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-1-3	УО-1, 2
			Умеет	УО-1-3	УО-1, 2
			Владеет	УО-1-3	УО-1, 2
2	Сертификация. Подтверждение соответствия	ОПК-2; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-1-3	УО-1, 2
			Умеет	УО-1-3	УО-1, 2
			Владеет	УО-1-3	УО-1, 2
3	Практические занятия 1-5	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-3	УО-1, 3, 4
			Умеет	УО-3	УО-1, 3, 4
			Владеет	УО-3	УО-1, 3, 4

Описание оценочных средств

УО-1 – Собеседование

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на

выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

УО-2 – Тестирование

Средство контроля организованное так, что обучаемый отмечает правильные ответы (один из четырех ответов является правильным) в предложенном ему тестовом задании. Оценка результатов тестирования осуществляется по общепринятым в ДВФУ критериям.

УО-3 – Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

УО-4 – Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

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

(электронные и печатные издания)

1. Федеральный закон №184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании». Принят ГД ФС РФ 15.12.2002. (в редакции от 23.06.2014). URL: <http://www.consultant.ru/popular/techreg/>

2. Федеральный закон № 102 от 26 июня 2008 г. «Об обеспечении единства измерений». Принят ГД ФС РФ 11.06.2008. URL: <http://rg.ru/2008/07/02/izmereniya-dok.html>
3. Положение о федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. Утв. Пост. Правительства РФ от 17.06.04 г. № 294 (ред. от 23.01.2015 № 44). URL: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/about?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/aboutagency/position
4. **ГОСТ ISO/IEC Guide 65-2012. Межгосударственный стандарт. Общие требования** к органам по сертификации продукции. Утв. Приказом Росстандарта от 27.12.2012 №2130-ст. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=17714>
5. Бавыкин О.Б., Вячеславова О.Ф., Грибанов Д.Д. [и др.] Метрология: учебник; под общ. ред. С.А. Зайцева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. 522 с. URL: <http://znanium.com/catalog/product/917758>
6. Шелепаев А.Г. Метрология [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. текстовые данные. Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2014. 109 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68791.html>
7. Павлова О.В., Пермякова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов. Владивосток: ТЭГУ, 2010. 102 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:358931&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. Старый Оскол: ТНТ, 2010. 539 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382484&theme=FEFU>

2. Тедеева Ф.Л. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учеб. пособие. Ростов-н/Д: Феникс, 2009. 413 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:292880&theme=FEFU>
3. Лесная В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2009. 157 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:381424&theme=FEFU>
4. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. М.: Юрайт, 2011. 820 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:299527&theme=FEFU>
5. Кошечая И.П., Канке А.Н. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для среднего профессионального образования. М.: Форум Инфра-М, 2013. 414 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:692867&theme=FEFU>
6. Стаценко В.Н., Карастелев Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб.-метод. комплекс. Владивосток: Дальневосточного технического университета, 2008. 290 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:384207&theme=FEFU>
7. Архипов А.В., Зекунов А.Г., Курилов П.Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. 495 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:725459& theme=FEFU>
8. Аубакирова И.У., Староверов В.Д. История развития стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия: учебник. СПб.: СПбГАСУ, 2012. 103 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/418/76418>
9. Пономарев С.В., Шишкина Г.В., Мозгова Г.В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов. Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. 96 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/174/73174>

10. Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Воронцов Е.А., Скалецкая Н.Д. Основы метрологии стандартизации и сертификации: учеб. пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. 164с. – URL: <http://window.edu.ru/resource/504/62504>
11. Ординарцева Н.П. Метрология+стандартизация+сертификация: учеб. пособие. Пенза: ПГУ, 2010. 134 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/241/73241>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной
сети «Интернет»**

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://www.gost.ru/>
2. Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации. URL: <http://www.vniis.ru>
3. Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении. URL: <http://www.vniinmash.ru>
4. Евразийское экономическое сообщество. URL: <http://www.evrazes.com/>
5. Евразийская экономическая комиссия. URL: <http://www.tsouz.ru/Pages/Default.aspx>
6. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). URL: <http://www.easc.org.by/>
7. ИСО. Международная организация по стандартизации. URL: [http://www.iso.org/iso/ru/home.htm?=
=](http://www.iso.org/iso/ru/home.htm?=)
8. ИЕС/СЕИ. International Electrotechnical Commission. Международная электротехническая комиссия (МЭК). URL: <http://www.iec.ch>
9. Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Компьютеры класса Pentium; мультимедийная (презентационная) – система 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; подключение к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет; лицензионное программное обеспечение (общесистемное и специальное). Установленный Microsoft Office Professional Plus 2010.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение аспирантов по дисциплине «Метрология и сертификация» предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, а также самостоятельную работу аспиранта. На практических занятиях разбираются теоретические вопросы учебной дисциплины, а также осуществляются элементы исследования.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению практических занятий и указания по выполнению самостоятельной работы.

Практические занятия позволяют сформировать необходимые компетенции в области научных исследований по подтверждению соответствия, формированию аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени самостоятельной подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
По дисциплине «Метрология и сертификация»
направление подготовки 27.06.01 Управление в технических системах
профиль «Стандартизация и управление качеством продукции»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2021**

С целью снижения скачивания текстов с Интернет-ресурсов и повышения эффективности подготовки студентов в данной разработке задания сформулированы таким образом, что обучающимся необходимо информацию необходимо подбирать как из Интернета, так и пользуясь нормативной документацией и справочной информацией. Обучающемуся необходимо готовиться для работы, как на практических, так и на лекционных занятиях. Самостоятельная работа организована в следующих направлениях:

- 1) Подготовка конспекта вопросов входящих в экзаменационные вопросы и не рассматриваемых на аудиторных занятиях;
- 2) Подготовка Реферат-докладов с презентацией *PowerPoint*, с последующим обсуждением на консультациях;
- 3) В виде домашних задач, для закрепления изученного практического материала. При этом задачи представляют собой практические ситуационные задачи с заранее сформулированными условиями.

Виды самостоятельной работы представлены перечнем (таблица) примерных вариантов практических заданий.

**Перечень самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (180 час)**

Таблица 1 – Перечень самостоятельной работы обучающегося

Наименование самостоятельной работы	Наименование теоретического раздела (практического занятия), к которому относится самостоятельная работа	Рекомендуемое количество часов	Методическое обеспечение или рекомендуемые информационные источники	Вид отчетности
1	2	3	4	5
1 Вероятностное описание погрешностей. Понятие центра распределения. Основные законы распределения и их классификация	Р.1, Т.2	20	В соответствии с представленным списками литературы, информация в журнале « <i>Законодательная метрология</i> », статьи в <i>Internet</i>	Собеседование

1	2	3	4	5
2 Обработка результатов измерения. Прямые многократные измерения. Идентификация формы распределения результатов измерений	Р.1, Т.2, 3	20	«—»	Собеседование
3 Погрешности измерений. Истинные и действительные значения измеряемой величины. Погрешности, как случайный процесс. Математические модели погрешностей	Р.1, Т.2	20	«—»	Собеседование
4 Методы повышения точности СИ. Градуировка и калибровка СИ. Методы поверки СИ. Методы коррекции погрешностей	Р.1, Т.2, 5	20	«—»	Собеседование
5 Метрологические характеристики СИ. Общие принципы выбора и нормирования МХ СИ	Р.1, Т.5	20	«—»	Собеседование
6 Метрологическая служба РФ. Государственная система ОЕИ. Система стандартов в области метрологии. Международные метрологические организации	Р.1, Т.1, 6	20	«—»	Собеседование
7 Систематизация материала по понятийному аппарату в области подтверждения соответствия	Р.2.Т.1	20	«—»	Собеседование
8 Систематизация материала при проведении научного исследования в области подтверждения соответствия	Р.2.Т.2, 3	20	«—»	Собеседование
9 Систематизация материала по разработке добровольных систем сертификации в конкретной области экономики	Р.2.Т.2-4	20	«—»	Собеседование
ИТОГО			180	

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении отдельных разделов и тем дисциплины в соответствии с тематическим планом, списком литературы на основе изучения основных информационных

источников, в т.ч. Интернет-ресурсов, результатом которого является выполнение домашних заданий (трудозатраты – 180 час).

Самостоятельная работа выполняется на листе формата А4 машинописным текстом. На титульном листе указывают ФИО студента, группу, специальность, наименование кафедры, название дисциплины, тему, по которой выполняется работа. В конце работы необходимо проставить дату выполнения работы, дату сдачи работы и расписаться. Выполнять задания необходимо в указанном порядке. Ответы на вопросы должны быть изложены подробно.

Требования к отчету по домашним задачам:

Отчет должен содержать:

- тему и цель работы;
- краткое описание каждого этапа выполнения;
- заполненную таблицу (при необходимости);
- разработанную схему (при необходимости);
- вывод.

При оформлении работы необходимо руководствоваться электронным учебным изданием ДВФУ: В.Н. Стаценко, М.А. Белоконь, Н.М. Марченко, Ю.П. Шульгин, С.П. Соловьев Выпускная квалификационная работа. Выполнение, оформление и защита (для студентов инженерной школы ДВФУ) 2016 года издания.

Критерии оценки работы:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критерия			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Анализ проведён без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведён анализ проблемы с привлечением дополнительных источников. Выводы обоснованы

Представ- ление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательно, 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация слабо систематизирована. Использовано более 5 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано 10-15 и более профессиональных терминов
Оформле- ние	Больше 4 ошибок в представляемой информации	3-4 ошибки в представляемой информации	Не более 2 ошибок в представляемой информации	Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине представлены тестами и примерными вариантами контрольных работ, предусмотренных РПУД в качестве промежуточной аттестации контроля освоения теоретической и практической составляющих дисциплины. Итоговая аттестация проходит в виде комплексной оценки, рассчитываемой единой информационной системой управления учебным процессом ТАНДЕМ, согласно учебному плану.

Тестовые задания

Для выполнения настоящих тестов студент должен иметь следующие представления и знания:

- теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки измерений и контроля качества продукции, нормативно-правовые основы метрологии;
- о принципах построения системы единиц физических величин SI и их эталонах и способах передачи этих единиц от образцовых средств измерения к рабочим, правила определения размерностей производных физических величин;

- методы измерений, испытаний и контроля качества продукции, методы и средства формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области метрологии;
- оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;
- использование и выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых и разрабатываемых средств измерений, технических средств контроля и испытаний, исследуемых конструкций и материалов;
- метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности;
- применение методов обработки результатов измерений;
- анализа достоверности результатов измерений, испытаний, контроля и расчета погрешности результатов измерений.

Для ответов на данные тесты по разделу «Метрология» рекомендуется воспользоваться литературой, представленной в РПУДе.

<i>№</i>	<i>Вопрос</i>	<i>Ответ</i>
1.	Сопротивление нагрузки определяется по закону Ома $R=U/I$. Показания вольтметра 100 В, амперметра 2 А. Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U=0,5$ В, амперметра $\sigma_I=0,05$ А. Доверительные границы истинного значения сопротивления с вероятностью $P=0,95$ ($t_P=1,96$) равны...	<input type="checkbox"/> $40 \text{ Ом} \leq R \leq 60 \text{ Ом}, P=0,95$ <input type="checkbox"/> $48,5 \text{ Ом} \leq R \leq 51,5 \text{ Ом}, t_P=1,96$ <input type="checkbox"/> $47,5 \text{ Ом} \leq R \leq 52,5 \text{ Ом}, P=0,95$ <input type="checkbox"/> $48,9 \text{ Ом} \leq R \leq 51,1 \text{ Ом}, P=0,95$
2.	Главным параметром для штангенинструмента является...	<input type="checkbox"/> Цена деления <input type="checkbox"/> Долговечность <input type="checkbox"/> Диапазон измерений <input type="checkbox"/> Погрешность измерения

<i>№</i>	<i>Вопрос</i>	<i>Ответ</i>
3.	Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют...	<input type="checkbox"/> Измерительной установкой <input type="checkbox"/> Первичным эталоном величины <input type="checkbox"/> Вещественной мерой <input type="checkbox"/> Измерительным прибором
4.	Метрологическая служба государственного органа управления выполняет работы по обеспечению единства измерений в пределах...	<input type="checkbox"/> Края или республики <input type="checkbox"/> Всех отраслей Российской Федерации <input type="checkbox"/> Отдельного предприятия <input type="checkbox"/> Министерства (ведомства)
5.	Совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с выбранным принципом называется...	<input type="checkbox"/> измерением <input type="checkbox"/> единством измерений <input type="checkbox"/> методом измерения <input type="checkbox"/> методикой выполнения измерений
6.	При измерении размера детали штангенциркулем реализуется метод...	<input type="checkbox"/> Противопоставления <input type="checkbox"/> Непосредственной оценки <input type="checkbox"/> Совпадения <input type="checkbox"/> Дифференциальный
7.	Общим в процедуре калибровки и поверки является...	<input type="checkbox"/> Определение действительных метрологических характеристик средств измерений <input type="checkbox"/> Обязательность проведения процедур <input type="checkbox"/> Возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений <input type="checkbox"/> Добровольность проведения процедур
8.	Поверочные схемы, регламентирующие передачу информации о размере единицы физической величины всему парку средств измерений в стране, называют...	<input type="checkbox"/> Локальными <input type="checkbox"/> Рабочими <input type="checkbox"/> Государственными <input type="checkbox"/> Ведомственными
9.	Одно из свойств, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них, называется...	<input type="checkbox"/> Физической величиной <input type="checkbox"/> Показателем качества <input type="checkbox"/> Единством измерений <input type="checkbox"/> Измерительным преобразованием
10.	Вольтметр с пределами измерения 0...250 В класса точности 0,2 показывает 200 В. Предел допускаемой погрешности измерения вольтметра равен...	<input type="checkbox"/> 0,2 В <input type="checkbox"/> 0,3 В <input type="checkbox"/> 0,4 В <input type="checkbox"/> 0,5 В

11.	При определении силы инерции по зависимости $F=ma$ измерениями получены значения $m=100$ кг и ускорение $a=2$ м/с ² . Средние квадратические отклонения результатов измерений $\sigma_m=0,5$ кг, $\sigma_a=0,01$ м/с ² . Случайная погрешность измерения ε_F силы с вероятностью $P=0,966$ ($t_P=2,12$) равна:	<input type="checkbox"/> 1 Н <input type="checkbox"/> 3 Н <input type="checkbox"/> 0,01 Н <input type="checkbox"/> 4 Н
12.	Электрическое напряжение определяется по уравнению $U=P/I$, где $P=mal/t$, m – масса, a – ускорение, l – длина, I – сила электрического тока. Укажите размерность электрического напряжения.	<input type="checkbox"/> $L^2MT^{-1}I^{-1}$ <input type="checkbox"/> $L^2MT^{-3}I^{-1}$ <input type="checkbox"/> $L^3MT^{-3}I^{-1}$ <input type="checkbox"/> $LMTI^{-1}$
13.	Рабочие средства измерений предназначены для...	<input type="checkbox"/> измерений, не связанных с передачей размеров единиц физических величин <input type="checkbox"/> изготовления рабочих эталонов <input type="checkbox"/> передачи размеров единиц физических величин другим средства измерений <input type="checkbox"/> калибровки других рабочих средств измерений
14.	Основная деятельность метрологических служб направлена на...	<input type="checkbox"/> Организацию сертификации продукции и услуг <input type="checkbox"/> Контроль качества продукции <input type="checkbox"/> Контроль соответствия продукции предприятий обязательным требованиям стандартов <input type="checkbox"/> Обеспечение единства и достоверности измерений
15.	Нормативными документами по обеспечению единства измерений не являются...	<input type="checkbox"/> Отраслевые стандарты (ОСТ) <input type="checkbox"/> Рекомендации межгосударственной стандартизации (РМГ) <input type="checkbox"/> Методические инструкции (МИ) <input type="checkbox"/> Правила по метрологии (ПР)
16.	Правильность измерений характеризуется...	<input type="checkbox"/> Отсутствием субъективных погрешностей <input type="checkbox"/> Близостью к нулю систематических погрешностей <input type="checkbox"/> Отсутствием грубых погрешностей <input type="checkbox"/> Близостью к нулю случайных погрешностей

17.	При суммировании составляющих погрешностей измерений принимается допущение:	<input type="checkbox"/> Все составляющие погрешности являются аддитивными величинами <input type="checkbox"/> Все составляющие погрешности рассматриваются как случайные <input type="checkbox"/> Все составляющие погрешности не коррелированы <input type="checkbox"/> Все составляющие погрешности имеют нормальное распределение
18.	Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в...	<input type="checkbox"/> Правилах по метрологии и государственных стандартах <input type="checkbox"/> Законе «О техническом регулировании» <input type="checkbox"/> Законе «Об обеспечении единства измерений» <input type="checkbox"/> Постановлениях правительства
19.	Метрологической аттестации подвергаются средства измерений...	<input type="checkbox"/> Рабочие средства измерений, изготовленные серийно <input type="checkbox"/> Рабочие средства измерений низкой точности <input type="checkbox"/> Единичного производства (ли ввозимого единичными экземплярами по импорту) <input type="checkbox"/> Высокоточные средства измерений
20.	Определение «средства измерений» не характеризует следующий признак:	<input type="checkbox"/> имеет высокий уровень качества <input type="checkbox"/> воспроизводит или хранит единицу величины <input type="checkbox"/> это техническое средство <input type="checkbox"/> имеет нормированные метрологические характеристики
21.	Если определяются характеристики случайных процессов, то измерения называются...	<input type="checkbox"/> Динамическими <input type="checkbox"/> Косвенными <input type="checkbox"/> Статистическими <input type="checkbox"/> Статистическими
22.	Руководство государственной метрологической службой осуществляет...	<input type="checkbox"/> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России) <input type="checkbox"/> Центральные органы по сертификации продукции и услуг <input type="checkbox"/> Правительство России <input type="checkbox"/> Всероссийский научно-

		исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС)
23.	При определении твердости материала используется шкала...	<input type="checkbox"/> Наименований <input type="checkbox"/> Порядка <input type="checkbox"/> Абсолютная <input type="checkbox"/> Интервалов
24.	Электрическая мощность P определяется по результатам измерений падения напряжения $U=220$ В, $I=5$ А; $P=UI$. Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U=1$ В, амперметра $\sigma_I=1$ А. Результат измерения мощности с вероятностью $P=0,9944$ ($t_p=2,77$) можно записать...	<input type="checkbox"/> $P=1100\pm 28$ Вт, $P=0,9944$ <input type="checkbox"/> $P=1100,0\pm 0,1$ Вт, $P=0,9944$ <input type="checkbox"/> $P=1100\pm 14$ Вт, $P=0,9944$ <input type="checkbox"/> $P=1100\pm 38$ Вт, $t_p=2,77$
25.	Вторичные эталоны (эталон-копии) предназначены для...	<input type="checkbox"/> Передачи размера единицы величины рабочим средствам измерения <input type="checkbox"/> Воспроизведения величины определенного размера <input type="checkbox"/> Передача размера единицы величины от первичных эталонов рабочим эталонам <input type="checkbox"/> Градуировки и поверки рабочих средств измерений
26.	Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величины и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...	<input type="checkbox"/> Утверждением типа средств измерений <input type="checkbox"/> Единством измерений <input type="checkbox"/> Системой калибровки средств измерений <input type="checkbox"/> Метрологическим контролем и надзором
27.	Если результаты измерений изменяющейся во времени величины сопровождаются указанием моментов измерений, то измерения называют...	<input type="checkbox"/> Статистическими <input type="checkbox"/> Динамическими <input type="checkbox"/> Многократными <input type="checkbox"/> Совокупными
28.	Сопротивление нагрузки определяется по закону Ома $R=U/I$. При измерении силы тока и напряжения получены значения $U=100\pm 1$ В, $I=2\pm 0,1$ А. Результаты измерения следует записать в виде:	<input type="checkbox"/> $R=50,0 \pm 2,2$ Ом <input type="checkbox"/> $R=48 \pm 10$ Ом <input type="checkbox"/> $R=50 \pm 3$ Ом <input type="checkbox"/> $R=50,0 \pm 1,1$ Ом
29.	Передаточная функция средств измерений $W(p)$ относится к группе метрологических характеристик	<input type="checkbox"/> Определения результатов измерений <input type="checkbox"/> Погрешностей <input type="checkbox"/> Взаимодействия с объектами на входе

		и выходе средств измерений					
		<input type="checkbox"/> Динамических					
30.	Если точность рабочего средства измерений ниже точности исходного эталона в 50 раз, то в поверочной схеме может быть число ступеней – ...	<input type="checkbox"/>	5				
		<input type="checkbox"/>	4				
		<input type="checkbox"/>	2				
		<input type="checkbox"/>	3				
31.	При измерении активного сопротивления мостом постоянного тока при уравновешенной схеме используют метод...	<input type="checkbox"/>	Нулевой				
		<input type="checkbox"/>	Совпадений				
		<input type="checkbox"/>	Непосредственной оценки				
		<input type="checkbox"/>	Противопоставления				
32.	Аддитивной физической величиной является	<input type="checkbox"/>	Сила ветра				
		<input type="checkbox"/>	Сила электрического тока				
		<input type="checkbox"/>	Коэффициент линейного расширения				
		<input type="checkbox"/>	Твердость материала				
33.	Давление определяется по уравнению $p=F/S$, где $F=ma$, m – масса, a – ускорение, S – площадь поверхности, воспринимающей усилие F . Укажите размерность давления.	<input type="checkbox"/>	LMT^{-2}				
		<input type="checkbox"/>	MT^2				
		<input type="checkbox"/>	$L^{-1}MT^{-2}$				
		<input type="checkbox"/>	L^3MT^{-2}				
34.	Определить погрешность термометра класса точности 2,5 с пределом измерений от 0 до 100 °С и дать заключение о его пригодности по показаниям образцового термометра	<input type="checkbox"/>	2,5 °С, годен				
		<input type="checkbox"/>	1,0 °С, годен				
		<input type="checkbox"/>	-3 °С, не годен				
		<input type="checkbox"/>	1,5 °С, годен				
	Проверяемые точки, °С	0	20	40	60	80	100
	Показания образцового термометра (нагрев), °С	1,0	22	41	60	77	98
	Показания образцового термометра (охлаждение), °С	1,0	19	40	62	81	99
35.	Первичным эталоном является эталон, ...	<input type="checkbox"/>	Обеспечивающий постоянство размера единицы физической величины во времени				
		<input type="checkbox"/>	Изготовленный впервые в мире				
		<input type="checkbox"/>	Изготовленный впервые в стране				
		<input type="checkbox"/>	Воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей в стране				

		точностью
36.	Существенным признаком эталона не является...	<input type="checkbox"/> Неизменность <input type="checkbox"/> Сличаемость <input type="checkbox"/> Высокое качество изготовления <input type="checkbox"/> Воспроизводимость
37.	Метрология не занимается проблемами...	<input type="checkbox"/> Установления единиц физических величин <input type="checkbox"/> Износостойкости и долговечности средств измерений <input type="checkbox"/> Установлением обязательных технических и юридических требований, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений <input type="checkbox"/> Разработкой фундаментальных основ теории измерений
38.	Метрологическими характеристиками средств измерений называются характеристики их свойств, ...	<input type="checkbox"/> Оказывающие влияние на результаты и точность измерений <input type="checkbox"/> Учитывающие условия выполнения измерений <input type="checkbox"/> Обеспечивающие метрологическую надежность <input type="checkbox"/> Оказывающие влияние на объект измерения
39.	Мерой рассеяния результатов измерений является...	<input type="checkbox"/> Математическое ожидание <input type="checkbox"/> Среднее квадратическое (стандартное) отклонение <input type="checkbox"/> Коэффициент асимметрии <input type="checkbox"/> Эксцесс (коэффициент заостренности)
40.	Мощность определяется по уравнению $P=Fl/t$, где действующая сила $F=ma$, m – масса, a – ускорение, l – длина плеча приложения силы, t – время приложения силы. Укажите размерность мощности P .	<input type="checkbox"/> L^2MT^{-3} <input type="checkbox"/> L^3MT^{-2} <input type="checkbox"/> MT^{-3} <input type="checkbox"/> L^2MT
41.	Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется...	<input type="checkbox"/> Стандартизацией <input type="checkbox"/> Сертификацией <input type="checkbox"/> Метрологией <input type="checkbox"/> Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ)
42.	Положительные результаты поверки не могут удостоверяться...	<input type="checkbox"/> Поверительным клеймом на корпусе средства измерения

		<input type="checkbox"/> Поверительным клеймом в технической документации на средство измерения <input type="checkbox"/> Записью в журнале регистрации проведения поверок средств измерений <input type="checkbox"/> Свидетельством о поверке
43.	При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют...	<input type="checkbox"/> Косвенными <input type="checkbox"/> Совокупными <input type="checkbox"/> Совместными <input type="checkbox"/> Многократными
44.	Совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и других устройств в одном месте для рационального решения задачи измерений или контроля называют...	<input type="checkbox"/> измерительной системой <input type="checkbox"/> измерительным прибором <input type="checkbox"/> измерительной установкой <input type="checkbox"/> информационно-измерительной системой
45.	По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяются на...	<input type="checkbox"/> основные и дополнительные <input type="checkbox"/> абсолютные и относительные <input type="checkbox"/> методические, инструментальные и субъективные <input type="checkbox"/> систематические, случайные и грубые
46.	Электрическая мощность P определяется по результатам измерений падения напряжения $U=240\pm 3$ В и силы тока $I=5\pm 0,1$ А. $P=UI$. Предельные границы истинного значения сопротивления (мощности) равны...	<input type="checkbox"/> $1161,3 \text{ Вт} \leq P \leq 1190,7 \text{ Вт}$ <input type="checkbox"/> $1161 \text{ Вт} \leq P \leq 1239 \text{ Вт}$ <input type="checkbox"/> $1190,7 \text{ Вт} \leq P \leq 1208,7 \text{ Вт}$ <input type="checkbox"/> $1191 \text{ Вт} \leq P \leq 1209 \text{ Вт}$
47.	Для проверки сохранности государственных эталонов и замены в случае их порчи предназначены...	<input type="checkbox"/> Международные эталоны <input type="checkbox"/> Рабочие эталоны <input type="checkbox"/> Эталоны сравнения <input type="checkbox"/> Эталоны свидетели
48.	В задачи метрологической службы предприятия не входит ...	<input type="checkbox"/> Выбор оптимального количества и состава контролируемых параметров <input type="checkbox"/> Постоянное совершенствование средств измерений (СИ) <input type="checkbox"/> Обеспечение надлежащего состояния СИ <input type="checkbox"/> Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации
49.	Вариация выходного сигнала относится к группе метрологических характеристик средств измерений:	<input type="checkbox"/> Динамическим <input type="checkbox"/> Чувствительности СИ к влияющим величинам

		<input type="checkbox"/> Погрешностей <input type="checkbox"/> Взаимодействия с объектами на входе и выходе СИ
50.	Нормативный документ, начинающийся с букв ПР называется...	<input type="checkbox"/> Правительственные рекомендации <input type="checkbox"/> Природные ресурсы <input type="checkbox"/> Правила по метрологии <input type="checkbox"/> Промышленность России
51.	Плановые проверки предприятий по обнаружению нарушений метрологических правил и норм проводятся не реже...	<input type="checkbox"/> 1 раза в 1 год <input type="checkbox"/> 1 раза в 6 лет <input type="checkbox"/> 1 раза в 5 лет <input type="checkbox"/> 1 раза в 3 года
52.	Если результат взвешивания груза на равноплечих весах определяется как сумма массы гирь и показания весов по шкале, то применен метод...	<input type="checkbox"/> совпадения <input type="checkbox"/> противопоставления <input type="checkbox"/> дифференциальный <input type="checkbox"/> непосредственной оценки
53.	Средства измерений доставляют для поверки...	<input type="checkbox"/> владельцы средств измерений <input type="checkbox"/> аккредитованные испытательные лаборатории <input type="checkbox"/> государственная метрологическая служба <input type="checkbox"/> государственные инспекторы по обеспечению единства измерений
54.	Приведенная форма выражения погрешности средств измерений (СИ) при указании классов точности означает:	<input type="checkbox"/> Значение предела допускаемой погрешности <input type="checkbox"/> Отношение предела допускаемой погрешности СИ к значению измеряемой величины в % <input type="checkbox"/> Отношение предельной погрешности СИ к нормирующему значению в % <input type="checkbox"/> Отношение погрешности средства поверки к погрешности данного СИ
55.	Научно-методические основы обеспечения единства измерений в РФ разрабатываются...	<input type="checkbox"/> Всероссийским научно-исследовательским институтом МС (ВНИИМС) <input type="checkbox"/> метрологическими службами государственных органов управления <input type="checkbox"/> Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Госстандартом России) <input type="checkbox"/> НПО ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева (Санкт-Петербург)

56.	Мультиметр при измерении электрической емкости класса точности 2/1 на диапазоне до 2 мкФ показывает 0,8 мкФ. Предел допускаемой относительной погрешности прибора равен...	<input type="checkbox"/> 1,0 % <input type="checkbox"/> 3,0 % <input type="checkbox"/> 2,0 % <input type="checkbox"/> 3,5 %
57.	По условиям проведения измерений погрешности разделяются на...	<input type="checkbox"/> основные и дополнительные <input type="checkbox"/> систематические и случайные <input type="checkbox"/> абсолютные и относительные <input type="checkbox"/> методические и инструментальные
58.	Исследованиями по стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов руководит...	<input type="checkbox"/> Уральский НИИ метрологии <input type="checkbox"/> НПО ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева <input type="checkbox"/> Сибирский государственный НИИ метрологии <input type="checkbox"/> Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС)
59.	Для определения силы инерции измерялись масса тела $m=100\pm 1$ кг и ускорение $a=2\pm 0,5$ м/с ² . $F=ma$. Предельная погрешность измерения силы равна:	<input type="checkbox"/> $F=7$ Н <input type="checkbox"/> $F=1$ Н <input type="checkbox"/> $F=0,5$ Н <input type="checkbox"/> $F=2$ Н
60.	Нормативной основой метрологического обеспечения является...	<input type="checkbox"/> Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) <input type="checkbox"/> Система государственных эталонов единиц физических величин <input type="checkbox"/> Государственная система поверки и калибровки средств измерений <input type="checkbox"/> Национальная система стандартизации
61.	Погрешность от деформации тонкостенной детали под действием измерительной силы является...	<input type="checkbox"/> Грубой <input type="checkbox"/> Дополнительной <input type="checkbox"/> Методической <input type="checkbox"/> Инструментальной
62.	При многократном измерении получены отклонения от настроенного размера D в мкм: 0, +1, +2, +3, +1, -1. При вероятности $P=0,982$ коэффициент Стьюдента $t_p=3,465$. Результат измерения следует записать:	<input type="checkbox"/> $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$, $P=0,982$ <input type="checkbox"/> $-4 \text{ мкм} \leq D \leq +6 \text{ мкм}$, $P=0,982$ <input type="checkbox"/> $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$, $t_p=3,465$ <input type="checkbox"/> $-2 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$, $P=0,982$
63.	При многократном измерении влажности воздуха получены значения 65, 64, 66, 65, 64, 66, 67. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности в	<input type="checkbox"/> 65 ± 2 %, $P=0,928$ <input type="checkbox"/> $65,0\pm 2,8$ %, $P=0,928$ <input type="checkbox"/> 65 ± 1 %, $P=0,928$

	вероятностью $P=0,928$ ($t_p=2,16$)	<input type="checkbox"/> 63...67 %, $t_p=2,16$
64.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России) не выполняет функции...	<input type="checkbox"/> Руководства предприятиями по производству средств измерений <input type="checkbox"/> Руководства деятельностью государственной метрологической службы <input type="checkbox"/> Осуществления государственного метрологического контроля и надзора <input type="checkbox"/> Участия в деятельности международных организаций по вопросам единства измерений
65.	Исходным эталоном в поверочной схеме является эталон...	<input type="checkbox"/> Служащий для проверки сохранности государственного эталона и замены его в случае порчи <input type="checkbox"/> Обладающий наивысшей точностью в данной лаборатории или организации <input type="checkbox"/> Получающий размер единицы непосредственно от первичного <input type="checkbox"/> Служащий для сличения эталонов
66.	Право поверки предоставляется...	<input type="checkbox"/> Аккредитованным испытательным лабораториям по сертификации продукции <input type="checkbox"/> Органам по аккредитации <input type="checkbox"/> Измерительным лабораториям ВУЗов <input type="checkbox"/> Аккредитованным метрологическим службам юридических лиц
67.	Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале...	<input type="checkbox"/> Порядка <input type="checkbox"/> Наименований <input type="checkbox"/> Интервалов <input type="checkbox"/> отношений
68.	Наиболее удобным для практики описанием закона распределения погрешностей является выражение...	<input type="checkbox"/> Графиком <input type="checkbox"/> Числовыми характеристиками m_x, D_x <input type="checkbox"/> Таблицей <input type="checkbox"/> Функцией распределения $y=f(x)$
69.	Функция преобразования измерительного преобразователя относится к группе метрологических характеристик средств измерений (СИ):	<input type="checkbox"/> Чувствительности СИ к влияющим величинам <input type="checkbox"/> Динамическим <input type="checkbox"/> Погрешностей <input type="checkbox"/> Определения результатов измерений

70.	Государственный метрологический контроль не устанавливается за...	<input type="checkbox"/> Утверждением типа средств измерений <input type="checkbox"/> Процессом сертификации продукции и услуг <input type="checkbox"/> Поверкой средств измерений <input type="checkbox"/> Лицензированием деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений
71.	Основной единицей системы SI не является ...	<input type="checkbox"/> Кельвин <input type="checkbox"/> Кандела <input type="checkbox"/> Ампер <input type="checkbox"/> Вольт
72.	Ампервольтметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50 А показывает 20 А. Предельная относительная погрешность прибора равна...	<input type="checkbox"/> 0,10 % <input type="checkbox"/> 0,12 % <input type="checkbox"/> 0,06 % <input type="checkbox"/> 0,04 %
73.	Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U=2$ В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь равна -1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью $P=0,9544$ ($t_P=2$) равно...	<input type="checkbox"/> $U = 231 \pm 2$ В, $t_P=2$ <input type="checkbox"/> $U = 230 \pm 5$ В, $P=0,9544$ <input type="checkbox"/> $U = 230 \pm 3$ В, $P=0,9544$ <input type="checkbox"/> $U = 231 \pm 4$ В, $P=0,9544$
74.	В определение «измерение» не входит утверждение...	<input type="checkbox"/> Это совокупность операций <input type="checkbox"/> Применение технического средства, хранящего единицу физической величины <input type="checkbox"/> Нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей <input type="checkbox"/> Результаты выражаются в узаконенных единицах
75.	Действительное значение величины не характеризует значение, ...	<input type="checkbox"/> Которое имеет измеряемая величина <input type="checkbox"/> Полученное экспериментальным путем <input type="checkbox"/> Близкое к истинному <input type="checkbox"/> Которое может быть использовано вместо истинного значения
76.	По способу получения информации измерения разделяют...	<input type="checkbox"/> Статические и динамические <input type="checkbox"/> Абсолютные и относительные <input type="checkbox"/> Прямые, косвенные, совокупные и совместные <input type="checkbox"/> Однократные и многократные
77.	Главный метролог предприятия подчиняется...	<input type="checkbox"/> Главному инженеру предприятия <input type="checkbox"/> Федеральному агентству по техническому

		<p>регулированию и метрологии (Госстандарт России)</p> <input type="checkbox"/> Центру стандартизации и метрологии (ЦСМ) республики (края)
		<input type="checkbox"/> Всероссийскому научно-исследовательскому институту метрологической службы (ВНИИМС)
78.	Поверочной схемой называют...	<input type="checkbox"/> Документ, удостоверяющий пригодность средства измерения к эксплуатации <input type="checkbox"/> Документ, устанавливающий порядок определения погрешности средства измерения с целью установления его годности к эксплуатации <input type="checkbox"/> Блок-схема взаимосвязей средств измерений по точности <input type="checkbox"/> Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона рабочим средством измерений
79.	$Q=q[Q]$, где $[Q]$ – единица измерения, q – числовое значение. Это выражение является...	<input type="checkbox"/> Линейным преобразованием <input type="checkbox"/> Основным уравнением измерений по шкале отношений <input type="checkbox"/> Математической моделью измерений <input type="checkbox"/> Основным постулатом метрологии
80.	Средство измерения (СИ) при повреждении поверительного клейма, пломбы или утрате документов, подтверждающих прохождение СИ периодической поверки, подвергается поверке –...	<input type="checkbox"/> Внеочередной <input type="checkbox"/> Инспекционной <input type="checkbox"/> Первичной <input type="checkbox"/> Экспертной
81.	Доверительными границами результата измерения называют...	<input type="checkbox"/> Предельные значения случайной величины X при заданной вероятности P <input type="checkbox"/> Допускаемые отклонения условий измерений от нормальных <input type="checkbox"/> Границы, за пределами которых погрешность встретить нельзя <input type="checkbox"/> Возможные изменения измеряемой величины

82.	Основные задачи, права и обязанности метрологических служб определены в...	<input type="checkbox"/> Международных стандартах серии ИСО 9000 <input type="checkbox"/> МИ 2277-93 «ГСИ. Система сертификации и средств измерений. Основные положения и порядок проведения работ» <input type="checkbox"/> Законе «Об обеспечении единства измерений» <input type="checkbox"/> Правилах по метрологии «Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления и юридических лиц РФ»
83.	Производная единица измерения называется когерентной (согласованной), если...	<input type="checkbox"/> Все единицы измерения в определяющем уравнении являются основными <input type="checkbox"/> Показатели степени всех основных единиц равны 1 <input type="checkbox"/> Коэффициент пропорциональности в определяющем уравнении $k=1$ <input type="checkbox"/> Показатели степени всех основных единиц являются целыми числами
84.	Государственному метрологическому надзору не <i>полезит</i> ...	<input type="checkbox"/> Рабочий эталон, используемый для поверки средств измерений <input type="checkbox"/> Рабочий эталон, используемый для калибровки средств измерений <input type="checkbox"/> Соблюдение метрологических правил и норм <input type="checkbox"/> Количество товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций
85.	Сила тяжести определяется с помощью мер массы и ускорения свободного падения. Такие измерения называют...	<input type="checkbox"/> Абсолютными <input type="checkbox"/> Относительными <input type="checkbox"/> Прямыми <input type="checkbox"/> Совместными
86.	Источником погрешности измерения не является...	<input type="checkbox"/> Примененное средство измерений <input type="checkbox"/> Отклонение условий выполнения измерений от нормальных <input type="checkbox"/> Отклонение измеряемой величины от результата измерения <input type="checkbox"/> Примененный метод измерения
87.	Эталонную базу страны составляют...	<input type="checkbox"/> Совокупность государственных первичных и вторичных эталонов страны

		<input type="checkbox"/> Совокупность эталонов основных единиц SI <input type="checkbox"/> Совокупность рабочих эталонов <input type="checkbox"/> Совокупность государственных эталонов
88.	Метрологические службы юридических лиц создаются для...	<input type="checkbox"/> Организации сертификации продукции и внедрения системы качества на предприятии <input type="checkbox"/> Контроля соответствия продукции предприятий обязательным требованиям стандартов <input type="checkbox"/> Выполнения работ по обеспечению единства измерений на своих предприятиях <input type="checkbox"/> Контроля качества продукции, выпускаемой предприятием
89.	Амперметр с пределами измерений от -10 А до +25 А класса точности 1,0 показывает 5 А. Предел допускаемой погрешности прибора равен...	<input type="checkbox"/> 0,25 А <input type="checkbox"/> 0,15 А <input type="checkbox"/> 0,35 А <input type="checkbox"/> 0,05 А
90.	Классы точности присваиваются средствам измерений на основании...	<input type="checkbox"/> Результатов первичной поверки <input type="checkbox"/> Стабильности технологических процессов их изготовления <input type="checkbox"/> Требований потребителей <input type="checkbox"/> Результатов государственных испытаний
91.	Работа определяется по уравнению $A=Fl$, где сила $F=ma$, m – масса, a – ускорение, l – длина перемещения. Укажите размерность работы A .	<input type="checkbox"/> L^2MT^{-2} <input type="checkbox"/> MT^{-2} <input type="checkbox"/> L^2M <input type="checkbox"/> L^3MT^{-2}
92.	При многократном измерении массы получены значения в кг: 98, 100, 97, 101, 99, 102, 103. Укажите доверительные границы для истинного значения массы с вероятностью $P=0,95$ ($t_p=2,45$).	<input type="checkbox"/> $90,2 \text{ кг} \leq m \leq 109,8 \text{ кг}$, $P=0,95$ <input type="checkbox"/> $94,7 \text{ кг} \leq m \leq 105,3 \text{ кг}$, $P=0,95$ <input type="checkbox"/> $97 \text{ кг} \leq m \leq 103 \text{ кг}$, <input type="checkbox"/> $98 \text{ кг} \leq m \leq 102 \text{ кг}$, $P=0,95$
93.	Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный метрологический контроль и надзор...	<input type="checkbox"/> На определенной закрепленной за ним части на территории РФ <input type="checkbox"/> На всех предприятиях одной отрасли <input type="checkbox"/> На определенном предприятии <input type="checkbox"/> На всей территории РФ
94.	Рабочий эталон применяется для...	<input type="checkbox"/> сличения эталона сравнения

		<input type="checkbox"/> сличения эталона-копии <input type="checkbox"/> передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений <input type="checkbox"/> сличения с государственным эталоном
95.	Диапазон измерения средства измерения выбирается в зависимости от...	<input type="checkbox"/> его стоимости <input type="checkbox"/> наибольшего и наименьшего возможных значений измеряемой величины <input type="checkbox"/> предела допускаемой погрешности <input type="checkbox"/> необходимой производительности измерения
96.	При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=3,143$):	<input type="checkbox"/> $L = 30,1 \pm 0,3$ мм. $P=0,98$ <input type="checkbox"/> $L = 30,1 \pm 0,8$ мм. $t_p=3,143$ <input type="checkbox"/> $L = 30,1 \pm 0,2$ мм. $P=0,98$ <input type="checkbox"/> $L = 30,0 \pm 0,3$ мм. $P=0,98$
97.	Для преобразования измерительной информации в форму, удобную для дальнейшего преобразования, передачи, хранения и обработки и недоступную для непосредственного восприятия наблюдателем, предназначены измерительные...	<input type="checkbox"/> приборы <input type="checkbox"/> системы <input type="checkbox"/> преобразователи <input type="checkbox"/> установки
98.	При многократном измерении силы F получены значения в Н: 263, 268, 273, 265, 267, 261, 266, 264, 267. Укажите доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P=0,90$ ($t_p=1,86$):	<input type="checkbox"/> $F = 266 \pm 2$ Н. $P=0,90$ <input type="checkbox"/> $F = 267 \pm 2$ Н. $t_p=1,86$ <input type="checkbox"/> $F = 266 \pm 6$ Н. $P=0,90$ <input type="checkbox"/> $F = 267 \pm 6$ Н. $P=0,90$
99.	Действительным значением величины не является значение, которое	<input type="checkbox"/> близко к истинному <input type="checkbox"/> может быть использовано вместо истинного значения <input type="checkbox"/> получено экспериментальным путем <input type="checkbox"/> имеет измеряемая величина
100.	Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ называется...	<input type="checkbox"/> метрологическое издание <input type="checkbox"/> методы измерений <input type="checkbox"/> методические инструкции <input type="checkbox"/> меры и измерители
101.	Температура жидкости в Кельвинах определяется по шкале...	<input type="checkbox"/> наименований <input type="checkbox"/> абсолютной <input type="checkbox"/> отношений <input type="checkbox"/> интервалов

102.	Метод непосредственной оценки имеет следующую особенность:	<input type="checkbox"/> дает возможность выполнять измерения величины в широком диапазоне без перенастройки <input type="checkbox"/> имеет сравнительно небольшую инструментальную составляющую погрешности измерений <input type="checkbox"/> обеспечивает высокую чувствительность <input type="checkbox"/> эффективен при контроле в массовом производстве
103.	При выборе средств измерений для контроля изделий не следует учитывать...	<input type="checkbox"/> их производительность <input type="checkbox"/> их стоимость <input type="checkbox"/> квалификацию оператора <input type="checkbox"/> допуски контролируемых параметров
104.	При многократном измерении силы F получены значения в Н: 403, 408, 410, 405, 406, 398, 406, 404. Укажите доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P=0,95$ ($t_p=2,365$):	<input type="checkbox"/> $396,5 \text{ Н} \leq F \leq 413,5 \text{ Н}$. $P=0,95$ <input type="checkbox"/> $398 \text{ Н} \leq F \leq 410 \text{ Н}$. $P=0,95$ <input type="checkbox"/> $398 \text{ Н} \leq F \leq 410 \text{ Н}$. $t_p=2,365$ <input type="checkbox"/> $402 \text{ Н} \leq F \leq 408 \text{ Н}$. $P=0,95$
105.	нормативная база обеспечения единства измерений основывается на...	<input type="checkbox"/> правилах по метрологии <input type="checkbox"/> основополагающих стандартах по метрологии <input type="checkbox"/> конституционной норме по вопросам метрологии <input type="checkbox"/> системе государственного метрологического контроля и надзора
106.	При изменении температуры в помещении термометр показывает $28 \text{ }^\circ\text{C}$. Погрешность градуировки термометра $+0,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_T=0,3 \text{ }^\circ\text{C}$. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P=0,9973$ ($t_p=3$):	<input type="checkbox"/> $T = 28,0 \pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$. $P=0,9973$ <input type="checkbox"/> $T = 28,5 \pm 0,8 \text{ }^\circ\text{C}$. $P=0,9973$ <input type="checkbox"/> $T = 28,0 \pm 0,9 \text{ }^\circ\text{C}$. $t_p=3$ <input type="checkbox"/> $T = 27,5 \pm 0,9 \text{ }^\circ\text{C}$. $P=0,9973$
107.	К показателям качества контроля параметров не относится	<input type="checkbox"/> Вероятность приемки дефектных изделий <input type="checkbox"/> Величины выхода контролируемого параметра за допустимые пределы у неправильно принятых изделий <input type="checkbox"/> Вероятность бракования (не принятия) годных изделий <input type="checkbox"/> Допуск контролируемого параметра

108.	Коэффициент полезного действия определяется по шкале...	<input type="checkbox"/> Абсолютной <input type="checkbox"/> Наименований <input type="checkbox"/> Порядка <input type="checkbox"/> Отношений
109.	При многократном взвешивании массы m получены значения в кг: 94, 98, 101, 96, 94, 93, 97, 95, 96. Укажите доверительные границы истинного значения массы с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=2,986$).	<input type="checkbox"/> $m = 96 \pm 3\text{кг}$. $P=0,98$ <input type="checkbox"/> $m = 96,0 \pm 2,2\text{кг}$. $P=0,98$ <input type="checkbox"/> $m = 97,0 \pm 2,2\text{кг}$. $P=0,98$ <input type="checkbox"/> $m = 96,0 \pm 6,6\text{кг}$. $t_p=2,986$
110.	Единица измерения давления – миллиметр ртутного столба – является единицей...	<input type="checkbox"/> Допускаемой к применению наравне с единицами SI <input type="checkbox"/> Системной <input type="checkbox"/> Изъятая из употребления <input type="checkbox"/> Внесистемной
111.	Для измерения напряжения в сети $U=240\pm 18$ В целесообразно использовать вольтметр в пределе допускаемой погрешности	<input type="checkbox"/> 9 В <input type="checkbox"/> 36 В <input type="checkbox"/> 2 В <input type="checkbox"/> 18 В
112.	При многократном измерении длины L получены значения в мм: 91, 95, 90, 93, 91, 94. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью $P=0,99$ ($t_p=3,707$).	<input type="checkbox"/> $89,2 \text{ мм} \leq L \leq 94,8 \text{ мм}$. $P=0,99$ <input type="checkbox"/> $90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}$. $P=0,99$ <input type="checkbox"/> $90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}$. $t_p=3,707$ <input type="checkbox"/> $84,6 \text{ мм} \leq L \leq 99,4 \text{ мм}$. $P=0,99$
113.	Процесс установления взаимно однозначного соответствия между размерами двух величин называют...	<input type="checkbox"/> Измерительным преобразованием <input type="checkbox"/> Упорядочением <input type="checkbox"/> Идентификацией <input type="checkbox"/> Согласованием
114.	Процесс получения и обработки информации об объекте с целью установления его функциональной пригодности называют...	<input type="checkbox"/> Калибровкой <input type="checkbox"/> Контролем <input type="checkbox"/> Сертификацией <input type="checkbox"/> Аттестацией



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «МЕТРОЛОГИЯ»

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

профиль «Стандартизация и сертификация»

Очная форма подготовки

Владивосток
2021

**Паспорт фонда оценочных средств по
дисциплине «Метрология и сертификация»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность формулировать в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу (ОПК-2)	Знает	Знает особенности формулирования в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарном плане) нечетко поставленную научно-техническую задачу в области подтверждения соответствия
	Умеет	Выбрать пути достижения целей в рамках научного исследования в области подтверждения соответствия и получения сведений о значениях исследуемых величин
	Владеет	Способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели научного исследования в области подтверждения соответствия на основе полученных данных
Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4)	Знает	Правила и принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований
	Умеет	Готовить научную публикацию, информационно-аналитические материалы и презентации по результатам своих исследований
	Владеет	Методами и информационными технологиями подготовки научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
Владение научно-предметной областью знаний (ОПК-5) общие принципы организации научного знания, его развития и принципы научной деятельности	Знает	Научно-предметную область знаний в части сертификации и метрологии
	Умеет	Использовать общие принципы организации научного знания, закономерности его развития и принципы использования результатов научной деятельности
	Владеет	Методами организации способов получения научного знания, учитывая закономерности его развития и используя принципы организации научных и прикладных исследований
Готовность применять современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследова-	Знает	Научные основы и закономерности использования современных методов обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований
	Умеет	Использовать базовый математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей в

ний (ПК-2)		производственных процессах
	Владеет	Современными методами и технологиями вычислительной математики, компьютерными технологиями, применяемыми в области управления качеством продукции
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Знает	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Метрология	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-1-3	УО-1, 2
			Умеет	УО-1-3	УО-1, 2
			Владеет	УО-1-3	УО-1, 2
2	Сертификация. Подтверждение соответствия	ОПК-2; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-1-3	УО-1, 2
			Умеет	УО-1-3	УО-1, 2
			Владеет	УО-1-3	УО-1, 2
3	Практические занятия 1-5	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; УК-1	Знает	УО-3	УО-1, 3, 4
			Умеет	УО-3	УО-1, 3, 4
			Владеет	УО-3	УО-1, 3, 4

Описание оценочных средств

УО-1 – Собеседование Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и др.

УО-2 – Тестирование Средство контроля организованное так, что обучаемый отмечает правильные ответы (один из четырех ответов является

правильным) в предложенном ему тестовом задании. Оценка результатов тестирования осуществляется по общепринятым в ДВФУ критериям.

УО-3 – Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

УО-4 – Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-2 Способность формулировать в НД (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу	Знает	Знает особенности формулирования в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарном плане) нечетко поставленной научно-технической задачи	Умение формулировать в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарном плане) нечетко поставленную научно-техническую задачу в области подтверждения соответствия	Способность формулировать в НД (программах исследований и разработок, ТЗ, календарном плане) нечетко поставленную научно-техническую задачу
	Умеет	Выбрать пути достижения целей в рамках научного исследования и получения сведений о значениях исследуемых величин	Умение выбрать пути достижения целей в рамках научного исследования и получения сведений о значениях исследуемых величин	Способность поставить научно-техническую задачу и обеспечить получения сведений о значениях исследуемых величин
	Владеет	Культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели научного исследования и получения сведений о значениях исследуемых величин	Умеет обобщать, анализировать, воспринимать, получаемую в процессе постановки эксперимента информацию	Способность обоснованного принятия решения по выбору способов получения информации

ОПК-4 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Знает	Правила и принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований	Умение составления научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований	Способность корректного составления научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований
	Умеет	Готовить научную публикацию, информационно-аналитические материалы и презентации по результатам своих исследований	Умение готовить научную публикацию, информационно-аналитические материалы и презентации по результатам своих исследований	Способность готовить научную публикацию, информационно-аналитические материалы и презентации по результатам своих исследований
	Владеет	Методами и информационными технологиями подготовки научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Умение использовать технологии подготовки научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Способность подготовки научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
ОПК-5 Владением научно-предметной областью знаний	Знает	Научно-предметную область знаний, в том числе в части сертификации и метрологии	Умение научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований	Способность к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований
	Умеет	Использовать общие принципы организации научного знания, закономерности его развития и принципы использования результатов научной деятельности	Умение использовать общие принципы организации научного знания, закономерности его развития и принципы использования результатов научной деятельности	Способность использовать общие принципы организации научного знания, закономерности его развития и принципы использования результатов научной деятельности
	Владеет	Методами организации способов получения научного знания, учитывая закономерности его развития и используя принципы организации научных и прикладных исследований	Умение использовать способы получения научного знания, учитывая закономерности его развития и используя принципы организации научных и прикладных исследований	Способность организовать получения научного знания, учитывая закономерности его развития и используя принципы организации научных и прикладных исследований
ПК 2 – Готовность применять современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Знает	Научные основы и закономерности использования современных методов обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Умение использовать современные методы обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований

	Умеет	Использовать базовый математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей в производственных процессах	Умение использовать базовый математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей в производственных процессах	Способность использовать базовый математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей в производственных процессах
	Владеет	Современными методами и технологиями вычислительной математики, компьютерными технологиями, применяемыми в области управления качеством продукции	Умение владеть современными методами и технологиями вычислительной математики, компьютерными технологиями, применяемыми в области управления качеством продукции	Способность использовать современные методы и технологии вычислительной математики, компьютерные технологии, применяемые в области управления качеством продукции
УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а же методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Умение подвергать критическому анализу и оценке современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способность критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Критически анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Умение подвергать критическому анализу альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Способность критически анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Умение использовать навыки критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способность критически анализировать и оценивать современные научные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для аттестации обучаемого

Аттестация студентов по дисциплине «Метрология и сертификация» является обязательной. Для получения оценки и выставления результатов экзамена аспирантам необходимо представить конспект лекций, все выполненные задания по практическим занятиям и решить тестовые задания.

Оценочные средства для текущей аттестации

Оценочные средства для текущей аттестации

Критерии оценки:

- 100-85 баллов – аспирант демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;
- 85-76 баллов – аспирант демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;
- 75-61 балл – аспирант демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

- 60-50 баллов – аспирант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Метрология и сертификация»:**

Баллы	Оценка зачёт	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
85-76	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твёрдо 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 приёмами их выполнения
75-61	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, 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
60-50	«не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, 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

Разработал

Шульгин Ю.П.