

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А. Панфилов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация, сертификация

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки _____

Уровень высшего образования Бакалавриат

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная, заочная, сокращенная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	5 / 180	18	18	18	81	экзамен (45)
Итого	5 / 180	18	18	18	81	экзамен (45)

г. Владимир 2015 г.

2013

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области внедрения и сопровождения в организациях всех видов деятельности и всех форм собственности систем управления качеством, охватывающих все процессы организации и направленных на достижение долговременного успеха и стабильности функционирования организации и обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в современных условиях.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к блоку БЗ.Б.7.

Для успешного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация», необходимо освоение дисциплин «Физика», «Математика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» служит основой получения количественной информации о свойствах объектов и процессов и использования ее в целях совершенствования качества продукции и деятельности организации, дает представление о сертификации продукции, услуг и формирует умение пользоваться нормативно-технической документацией, необходимое для выполнения выпускной квалификационной работы и профессиональной деятельности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» непосредственно связано с различными частями ООП через реализацию в ней профессиональных компетенций, а именно формирование у студентов следующих способностей:

Знать: методики проведения измерений и исследований различных объектов (ПК-3);

Уметь: в составе коллектива осуществлять измерения и исследования различных объектов (ПК-3);

Владеть: навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для измерения и исследования различных объектов (ПК-3).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем Учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1.	Основные понятия метрологии	5	1-2	2		2	2		9		2/33,3	
2.	Измерения и методы измерений	5	3-4	2		2	2		9		2/33,3	
3.	Погрешности измерений	5	5-6	2		2	2		9		2/33,3	

4.	Обработка результатов измерений	5	7-8	2		2	2	9		2/33,3	Рейтинг-контроль 1
5.	Средства измерений	5	9-10	2		2	2	9		2/33,3	
6.	Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор	5	11-12	2		2	2	9		2/33,3	
7.	Техническое регулирование и стандартизация	5	13-14	2		2	2	9		2/33,3	Рейтинг-контроль 2
8.	Подтверждение соответствия	5	15-16	2		2	2	9		2/33,3	
9.	Сертификация продукции, услуг	5	17-18	2		2	2	9		2/33,3	Рейтинг-контроль 3
Всего			18	18		18	18	81		18/33,3	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия метрологии

Предмет, задачи, история развития метрологии. Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Шкалы измерения (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютные).

Системы единиц физических величин. Международная система единиц физических величин SI. История создания международной системы SI. Основные единицы системы SI. Производные единицы.

Тема 2. Измерения и методы измерений

Понятия: измерение, размер и размерность величины. Основные постулаты метрологии. Истинное и действительное значение величины. Измерение и контроль.

Классификация измерений (однократные и многократные, равноточные и неравноточные, абсолютные и относительные, контактные и бесконтактные, статические и динамические, метрологические и технические, прямые, косвенные, совместные и совокупные).

Методы измерений (методы непосредственной оценки; методы сравнения с мерой; противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, дополнения).

Характеристики качества измерений (точность, сходимости, воспроизводимость, правильность).

Тема 3. Погрешности измерений

Закономерности формирования результата измерения; понятие погрешности. Источники погрешностей, условия измерений, основная, дополнительные и суммарная погрешности средства измерений. Классификация погрешностей измерения (по способу выражения: абсолютная, относительная и приведенная погрешности; по отношению к изменению измеряемой величины: статические и динамические; по характеру проявления: систематические, случайные, грубые).

Систематические и грубые погрешности: причины возникновения, методы выявления и исключения.

Статистические параметры рассеяния случайных погрешностей (размах, среднее арифметическое, средняя квадратическая погрешность, средняя квадратическая погрешность среднего арифметического, доверительные границы погрешности результата измерений и доверительный интервал). Основные законы распределения случайных погрешностей (графическое представление и аналитические зависимости). Закон нормального распределения случайных величин (закон Гаусса). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Влияние среднего квадратического отклонения на форму кривой Гаусса.

Суммирование погрешностей.

Тема 4. Обработка результатов измерений

Классификация методов обработки результатов измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Правила округления результатов измерений.

Тема 5. Средства измерений (СИ)

Классификация средств измерений. Универсальные и специальные СИ, устройство принципов действия и характеристики. Виды средств измерения (меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы, измерительно-вычислительные комплексы). Измерительные приборы и измерительные преобразователи (датчики). Измерительные сигналы.

Метрологические характеристики СИ. Классы точности СИ.

Метрологические и экономические факторы выбора средств измерений. Методики выбора СИ (приближенная, расчетная, табличная). Выбор метода измерений.

Тема 6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор

Структура государственной метрологической службы. Основные понятия о метрологическом обеспечении. Цели и задачи метрологического обеспечения. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Нормативная, правовая и техническая базы метрологического обеспечения. Единство и точность измерений. Поверка и калибровка средств измерения. Виды поверки. Метрологическая надежность средств измерения и выбор межповерочного интервала. Эталоны единиц величин. Государственные и локальные поверочные схемы.

Сферы распространения ГМКИН, виды контроля и надзора. Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ.

Тема 7. Техническое регулирование и стандартизация

Понятие технического регулирования. Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Технические регламенты. Государственный надзор в сферах технического регулирования.

Деятельность ISO и других международных организаций по стандартизации.

Исторические основы развития стандартизации в Российской Федерации. Российские организации по стандартизации. Правовые основы стандартизации. Федеральный закон «О техническом регулировании». Основные положения государственной системы стандартизации, категории и виды стандартов.

Научная база стандартизации, принципы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Ряды предпочтительных чисел.

Систематизация, кодирование, классификация, унификация, симплификация, типизация и агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация.

Тема 8. Подтверждение соответствия

Понятие подтверждения соответствия в рамках Федерального закона «О техническом регулировании». Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Роль сертификации в повышении качества продукции и защите прав потребителей в рамках законов РФ «О защите прав потребителя» и «О техническом регулировании».

Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Обязательная и добровольная сертификация, декларирование соответствия. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Сертификат соответствия и декларация о соответствии.

Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории: функции и аккредитация.

Правила и порядок проведения сертификации. Инспекционный контроль, срок действия сертификата.

Тема 9. Сертификация продукции, услуг

Схемы сертификации. Сертификация продукции. Особенности сертификации автомобильных транспортных средств.

Сертификация услуг. Особенности сертификации услуг в сфере автомобильного транспорта. Сертификация систем качества. Стандарты ISO серии 9000. Процессный подход к построению систем менеджмента качества.

3.2. Практические занятия

Практические занятия являются групповой аудиторной работой в малых группах. Целью практических занятий является:

- закрепление теоретического материала, полученного на лекциях, путем решения практических заданий по изучаемой теме;
- приобретение навыков в области постановки и решения практических задач по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал.

Перечень тем практических занятий

Тема 1. Системы единиц физических величин – 2 часа.

Тема 2. Виды и методы измерений – 2 часа.

Тема 3. Метрологическая надежность средств измерений и межповерочный интервал – 2 часа.

Тема 4. Причины погрешностей – 2 часа.

Тема 5. Методы выявления и исключения систематических и грубых погрешностей – 2 часа.

Тема 6. Организация технических измерений – 2 часа.

Тема 7. Обработка результатов многократных измерений – 2 часа.

Тема 8. Выбор средств измерений – 2 часа.

Тема 9. Контроль качества результатов измерений – 2 часа.

3.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является групповой аудиторной работой в малых группах. Целью лабораторного практикума является:

- подтверждение знания теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему экспериментальных исследований по изучаемой теме в условиях научно-исследовательских лабораторий вуза или машиностроительных предприятий;
- приобретение практических навыков и компетенций в области постановки и проведения экспериментов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением лабораторных занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения лабораторной работы по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Перечень тем лабораторных работ

Тема 1. Исследование аналоговых электромеханических амперметров, вольтметров и ваттметров – 6 ч

Тема 2. Исследование электронного осциллографа – 4 ч

Тема 3. Исследование электронного осциллографа – 4 ч

Тема 4. Испытания монитора компьютера на безопасность по показателю напряженности электростатического поля – 2 ч.

Тема 5. Испытания монитора компьютера на безопасность по параметрам напряженности электрического поля и плотности магнитного потока - 2 ч.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся с применением активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютеры, проекторы, интерактивные доски).

При проведении лабораторных занятий, подготовки студентами докладов и рефератов, используется метод «Работа в малых группах».

Создаются группы по 3-4 человека для выполнения лабораторных работ, в которых преподаватель назначает руководителя, его заместителя и рядовых исполнителей. Обязанности руководителя – изучение задания и руководство малым коллективом при выполнении задания. Заместитель руководителя осуществляет сборку схемы и производит измерения.

Исполнители осуществляют подготовку к измерениям и регистрацию полученных результатов. В процессе выполнения работы создаётся игровая ситуация, т.е. элемент деловой игры, когда один из обучающихся выполняет роль руководителя, а другие члены бригады находятся в роли подчиненных. Это позволяет приблизиться к реальным производственным отношениям, раскрыть организаторские способности учащихся и чувство ответственности каждого члена бригады за порученное дело. Обязанности членов малых групп могут перераспределяться, в зависимости от результатов предыдущей работы, что даёт возможность активизировать работу бригады, в зависимости от умений и навыков каждого члена малого коллектива.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 7-ой, 13-ой и 17-ой неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

5.1. Тесты рейтинг-контроля (3 семестр).

Рейтинг-контроль 1

1. Дайте определение метрологии:

- наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности
- комплект документации описывающий правило применения измерительных средств
- система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране
- все перечисленное верно

2. Научной основой обеспечения единства измерений является:

- стандартизированные методики выполнения измерений
- систематизация
- метрология
- теоретическая база стандартизации

3. Утверждение, называемое основным постулатом метрологии гласит: ...

- погрешность измерений имеет предел
- каждый метод измерений имеет свою погрешность
- истинное значение измеряемой величины находится экспериментально
- отсчет при измерении является случайным числом

4. Что такое измерение?

- определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.
- все перечисленное верно

5. Погрешностью результата измерений называется:

- отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
- отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

- разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

6. Что такое измерение?

- определение искомого параметра с помощью органов чувств, фотограмм или любым другим путем
- совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.
- все перечисленное верно

7. Научной основой обеспечения единства измерений является:

- стандартизированные методики выполнения измерений
- систематизация
- метрология
- теоретическая база стандартизации

8. Погрешностью результата измерений называется:

- отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
- отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

9. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- применение узаконенных единиц измерения;
- определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- проведение измерений компетентными специалистами.

10. Как называется качественная характеристика физической величины:

- величина;
- единица физической величины;
- значение физической величины;
- размер;
- размерность

11. Как называется количественная характеристика физической величины:

- величина;
- единица физической величины;
- значение физической величины;
- размер;
- размерность

12. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- действительное;
- искомое;
- истинное;
- номинальное;

- фактическое.

13. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- действительное;
- искомое;
- истинное;
- номинальное;
- фактическое.

14. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- величина;
- единица величины;
- значение физической величины;
- показатель;
- размер.

15. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- внесистемная;
- дольная;
- системная;
- кратная;
- основная.

16. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- основная;
- производная;
- системная;
- кратная;
- дольная.

17. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- внесистемная;
- дольная;
- кратная;
- основная;
- производная.

18. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- внесистемная;
- дольная;
- кратная;
- основная;
- производная.

19. Абсолютная погрешность измерения – это:

- абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения

- составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- все перечисленное верно

20. Относительная погрешность измерения:

- погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- абсолютная погрешность деленная на действительное значение
- составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

Рейтинг-контроль 2

1. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения
- на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения
- на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек
- на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

2. Поверка средств измерений:

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

3. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относятся:

- здравоохранение
- ветеринария
- охрана окружающей среды
- обеспечение безопасности труда
- все перечисленное

4. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

- определение состояния и правильности применения средств измерений
- контроль соблюдения метрологических правил и норм
- определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- контроль правильности использования результатов измерения

5. Проверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

6. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- динамические;
- косвенные;
- многократные;
- однократные;
- прямые;
- статические.

7. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- динамические;
- косвенные;
- многократные;
- однократные;
- прямые;
- статические.

8. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- абсолютные
- динамические
- косвенные
- относительные
- прямые
- статические

9. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- при динамических;
- при косвенных;
- при многократных;
- при однократных;
- при прямых;
- при статических.

10. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- дифференциальные;
- прямые;
- совместные;
- совокупные;
- сравнительные.

11. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- преобразовательные;
- прямые;

- совместные;
- совокупные;
- сравнительные

12. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- абсолютные;
- косвенные;
- многократные;
- однократные;
- относительные
- прямые.

13. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- вещественные меры;
- индикаторы;
- измерительные приборы;
- измерительные системы;
- измерительные установки;
- измерительные преобразователи;
- стандартные образцы материалов и веществ;
- эталоны.

14. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отчетного устройства:

- вещественные меры;
- индикаторы;
- измерительные приборы;
- измерительные системы;
- измерительные установки.

15. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- вещественные меры;
- индикаторы;
- измерительные приборы;
- измерительные системы;
- измерительные установки;
- измерительные преобразователи

Рейтинг-контроль 3

1. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводятся с целью:

- определение состояния и правильности применения средств измерений
- контроль соблюдения метрологических правил и норм
- определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- контроль правильности использования результатов измерения

2. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- больший охват контролем различных этапов медицинского исследования

- более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

3. Что такое «декларирование соответствия»?

- Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.
- Совокупность свойств декларируемой продукции.
- Совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий.
- Документирование конструктивно-правовых особенностей продукции.

4. Укажите правильный вариант завершающей части положения Федерального закона "О техническом регулировании": Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить...

- инициативный или обязательный характер;
- обязательный характер;
- инициативный или добровольный характер;
- добровольный, инициативный или обязательный характер;
- добровольный или обязательный характер;
- добровольный характер.

5. Укажите правильное определение термина "Система менеджмента качества (СМК)" по ISO 9000/ISO 9000.

- СМК - система для разработки политики и целей достижения этих целей;
- СМК - скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству;
- СМК - система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству.

6. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- вещественные меры;
- индикаторы;
- измерительные преобразователи;
- стандартные образцы материалов и веществ;
- эталоны.

7. Укажите средства поверки технических устройств:

- измерительные системы;
- измерительные установки;
- измерительные преобразователи;
- калибры;
- эталоны.

8. Какие требования предъявляются к эталонам:

- размерность;
- погрешность;
- неизменность;
- точность;
- воспроизводимость;
- сличаемость.

9. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- международные эталоны;

- вторичные эталоны;
- государственные первичные эталоны;
- калибры;
- рабочие эталоны;

10. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- обязательный характер;
- добровольный характер;
- заявительный характер;
- правильного ответа нет.

11. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- государственные первичные эталоны;
- государственные вторичные эталоны;
- калибры;
- международные эталоны;
- рабочие средства измерения;
- рабочие эталоны.

12. Охарактеризуйте принцип «единство измерений»:

- разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- состояние средства измерений, когда они градуированы в законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

13. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- применение законных единиц измерения;
- определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- проведение измерений компетентными специалистами.

14. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

15. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:

- аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- аттестация методик (методов) измерений;
- государственный метрологический надзор;
- метрологическая экспертиза;
- поверка средств измерений;
- утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

5.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы является формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим занятиям, в оформлении лабораторных работ, в подготовке к промежуточному контролю, к экзамену, в оформлении лабораторных работ.

Успешное изучение студентами данного курса возможно при систематической и равномерной самостоятельной работе в течение семестра. Время на самостоятельную работу - усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям и рейтинговым испытаниям - приведено в тематическом плане курса.

Перечень тем для самостоятельной работы студентов

- Тема 1. Основные понятия метрологии – 9 ч.
- Тема 2. Измерения и методы измерений – 9 ч.
- Тема 3. Погрешности измерений – 9 ч.
- Тема 4. Обработка результатов измерений – 9 ч.
- Тема 5. Средства измерений (СИ) – 18 ч.
- Тема 6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор – 9 ч.
- Тема 7. Техническое регулирование и стандартизация – 9 ч.
- Тема 8. Подтверждение соответствия – 4 ч.
- Тема 9. Сертификация продукции, услуг и систем качества – 5 ч.

Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет, задачи и исторические основы метрологии.
2. Классификация величин. Физические величины.
3. Измерение. Виды измерений.
4. Классификация методов измерений.
5. Основные характеристики качества измерения.
6. Классификация погрешностей измерения.
7. Случайные погрешности.
8. Законы распределения случайных величин.
9. Систематические погрешности.
10. Обработка результатов прямых равнозначных многократных измерений.
11. Класс точности СИ.
12. Выбор средств измерений.
13. Государственная поверочная схема.
14. Государственные и рабочие эталоны единиц величин.
15. Поверка и калибровка средств измерений.
16. Понятие технического регулирования в рамках ФЗ «О техническом регулировании».
17. Нормативная база, цели и принципы стандартизации.
18. Международные организации по стандартизации.
19. Категории стандартов.

20. Виды стандартов.
21. Федеральный закон «О техническом регулировании». Понятие «подтверждения соответствия».
22. Формы подтверждения соответствия.
23. Обязательная и добровольная сертификация.
24. Участники и порядок проведения сертификации.
25. Содержание сертификата соответствия и декларации о соответствии.
26. Понятие и структура систем сертификации.
27. Функции органов по сертификации и испытательных лабораторий, их аккредитация.
28. Схемы сертификации продукции и услуг.
29. Сертификация систем качества. Стандарты ISO серии 9000.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа включает следующие виды работ:

- Самостоятельная работа по подготовке к практическим работам – 45 часов;
- Подготовка к экзамену – 36 часов.

Самостоятельная работа по подготовке к практическим работам выполняется в свободное время между аудиторными занятиями и состоит в сборе информации о конкретном стандарте и составлении его текстового описания (тезисно).

Содержание самостоятельной работы описано в следующих методических материалах:

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.
2. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 219 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009799-2
3. Ю.А. Орлов, Е.П. Мельникова, Д.Ю. Орлов, Е.В. Арефьев Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине: «Метрология, стандартизация и сертификация». Учебное электронное издание / Владим. гос. ун-т. – Электрон, дан. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2014.

Вопросы к СРС

1. Системы единиц физических величин. Международная система SI.
2. Вероятностное описание случайных погрешностей.
3. Однократные измерения. Методика обработки однократных измерений.
4. Косвенные измерения.
5. Метрологические характеристики СИ: принципы выбора и нормирования.
6. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».
7. Структура государственной службы обеспечения единства измерений.
8. Испытания и утверждение типа средств измерений.
9. Общенаучные методы, применяемые в стандартизации.
10. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование как специфические методы стандартизации.
11. Комплексная и опережающая стандартизация.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.
2. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: Учебное пособие / Д.Д. Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 127 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009677-3, 200 экз.
3. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз.

Дополнительная литература:

4. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 219 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009799-2
5. Нормирование точности и технические измерения/Асанов В.Б. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 180 с.: ISBN 978-5-7782-2449-0
6. Практикум по дисциплине «Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация, сертификация». В. В. Терегера, А. А. Перов; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2010 – 118 с. ISBN 978-5-9984-0051-3

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерительная лаборатория кафедры УКТР, курс лекций, практические занятия, лабораторный практикум, контрольные тесты, контрольные вопросы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.01 Приборостроение

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» (УКТР) Арефьев Е.В. 

Рецензент  Заместитель директора ДОО «РНЦ ИТБТ» /Колчина Л.Н./



Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» протокол № 2 от 12.10 2015 года.

Заведующий кафедрой УКТР



Орлов Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 Приборостроение протокол № 2 от 12.10.15 года.

Председатель комиссии



В. П. Мегаяев

(ФИО, подпись)

Программа переутверждена:
на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:
на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:
на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____