

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.3.1.10 «Метрология, стандартизация и сертификация»

направления подготовки

09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль "Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем"

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 2

всего часов – 144,

в том числе:

уст. лекции – 2

лекции – 4

уст. лаб.р. - 2

лабораторные работы – 8

коллоквиумы – 0

практические занятия – 0

самостоятельная работа – 128

зачет – 0

экзамен – 9 семестр

РГР – 0

курсовая работа – 0

курсовой проект – 0

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами теории и практики метрологии и основ электрорадиоизмерений с получением навыков измерения физических величин, используемых в электротехнике, радиотехнике и радиоэлектронике, а также их применение при планировании, разработке и обеспечении информационной безопасности.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование у студентов целостного представления об основах теории измерений физических величин;
- 2) приобретение студентами необходимого объема знаний и практических навыков в измерении физических величин в электротехнике и радиоэлектронике;
- 3) изучение студентами основных статистических методов обработки результатов измерений физических величин;
- 4) обучение студентов основным принципам построения, работы и конструктивным особенностям электроизмерительных приборов и устройств;
- 5) развитие у студентов способности анализа и использования электро- и радиоизмерений в сфере обеспечения информационной безопасности;
- 6) закрепление у студентов навыков поиска, изучения, обобщения и систематизации научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация» относится к числу дисциплин специализации профессионального цикла.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными ранее в процессе изучения дисциплин:

"Правовое государство: история и современность" – знать основы права и законодательства России, уметь использовать в практической деятельности правовые знания, анализировать основные правовые акты, давать правовую оценку информации, используемой в профессиональной деятельности; владеть навыками поиска нормативной правовой информации, необходимой для профессиональной деятельности;

"Основы информационной безопасности" – знать сущность и понятие ИБ и характеристику ее составляющих, источники и классификацию угроз ИБ, основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения систем защиты информации; уметь классифицировать и оценивать угрозы информационной безопасности для объекта информатизации; владеть профессиональной терминологией в области информационной безопасности;

«Оценка информационной безопасности автоматизированных систем в защищенном исполнении» - знать функциональные требования

безопасности; требования доверия к безопасности; уметь определять информационную инфраструктуру и информационные ресурсы организации, подлежащие защите; проводить оценку информационной безопасности автоматизированных систем; владеть: методами оценки информационной безопасности автоматизированных систем; методами оценки информационных рисков.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» станут основой для дальнейшего освоения студентами следующих дисциплин курса: «Теория функций комплексного переменного», «Основ радиотехники», «Антенно-фидерные устройства» и «Основы теории надежности», где будут более глубоко развиваться навыки электро- и радиоизмерений, изучаться специфические радиоприборы и технические элементы системы обеспечения защиты информации, исследоваться проблемы надежности построенных систем и возможных портретов нарушителей безопасности и возможных угроз.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций - ПК-1, ПК-4.

Студент должен **знать**:

- основы теории электрорадиоизмерений;
- основы теории погрешностей измерений, методы обработки результатов измерений;
- способы нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений;
- методологию и подходы к научным исследованиям в своей профессиональной деятельности;
- принципы и методы создания бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- особенности моделей компонентов информационных систем, баз данных;
- основные нормативные правовые акты в области метрологии;
- принципы, методы измерений радиотехнических величин и структурные схемы радиоизмерительных приборов;
- принципы построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля;
- методы поиска, изучения, обобщения и систематизации научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности;
- методы и средства для реализации процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении;
- нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности;
- руководящие и методические документы, регламентирующие процессы создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении на различных стадиях их жизненного цикла;

- методы статистической радиотехники;
- методы расчета и измерения параметров основных линий передачи сверхвысокочастотного диапазона.

Студент должен **уметь:**

в практической деятельности

- определять необходимые устройства для измерения параметров информативных сигналов от технических средств обработки информации;
 - выбирать и оценивать различные структуры систем с точки зрения надежности;
 - использовать на практике изученную методологию научных исследований в профессиональной деятельности,
 - применять полученные знания о методах исследований в профессиональной деятельности на практике,
 - подбирать необходимые для реализации задач в междисциплинарных и инновационных проектах методики исследования;
 - анализировать и выбирать подходящие методы и средства для реализации процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении;
 - выбирать, анализировать и применять нормативные правовые акты, руководящие и методические документы, регламентирующие процессы создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении на различных стадиях их жизненного цикла;
 - определять оптимальные алгоритмы работы, оптимальную структуру и характеристики различных радиотехнических устройств;
 - использовать современные программные средства для проектирования технологической документации;
 - определять степень достаточности мер по обеспечению информационной безопасности процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении;
 - выбирать и оценивать различные структуры систем с точки зрения надежности;
 - создавать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- в научно-исследовательской деятельности:*
- осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов по тематике своего исследования;
 - аналитическим путем выбирать методы и средства для реализации процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении;
 - изучать и систематизировать нормативные правовые акты, руководящие и методические документы, регламентирующие процессы создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении на различных стадиях их жизненного цикла;
 - выявить и изучить особенности моделей компонентов информационных систем, баз данных;

- анализировать и выявлять уровень достаточности мер по обеспечению информационной безопасности процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении.

Студент должен **владеть**:

- методами обработки результатов электрорадиоизмерений;
- методами проектирования систем по заданным требованиям надежности;
- методами анализа и подбора по тематике необходимых нормативных правовых актов;
- мерами по обеспечению информационной безопасности процессов создания и эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении;
- методикой создания бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- механизмами создания моделей компонентов информационных систем, баз данных.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы / Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Колло-квиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 семестр									
1	1-3	1	Цели и задачи курса. Содержание дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные понятия и определения. Область применения. Обзор общих критериев оценки. Использование Общих критериев потребителями, разработчиками, оценщиками изделий информационных технологий	32	2	0	2	0	28
2	4-6	2	Основы метрологии. Обработка результатов измерений и анализ погрешностей. Обработка результатов измерений.	32	2	0	2	0	28
3	7-12	3	Методы и средства электро- и радиоизмерений.	40/2	2/1	0	4/1	0	36
4	13-18	4	Основные типы конструкции приборов для электро- и радиоизмерений.	40/2	2/1	0	2/1	0	36

Всего	144/4	8/2	0	10/2	0	128
-------	-------	-----	---	------	---	-----

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Цели и задачи курса. Содержание дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные понятия и определения. Область применения. Обзор общих критериев оценки. Использование Общих критериев потребителями, разработчиками, оценщиками изделий информационных технологий	л
1	2	2	Основы метрологии. Обработка результатов измерений и анализ погрешностей. Обработка результатов измерений.	л, лр
2-3	2	3	Методы и средства электро- и радиоизмерений. Основные типы конструкции приборов для электро- и радиоизмерений. Особенности методик электро- и радиоизмерений. Измерительные системы с визуализацией измеряемых величин параметров сигнала.	л, лр
4	2	4	Современные методы автоматизации измерений и контроля качества Автоматизированные системы электро- и радиоизмерений.	л, лр

6. Содержание коллоквиумов

Проведение коллоквиумов учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

Проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено

8. Перечень лабораторных работ

Цель лабораторного практикума – изучение методов экспериментального исследования, приобретение опыта в проведении лабораторных экспериментов, приобретение опыта математической обработки и интерпретации полученных результатов.

Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику группами, состоящими из 2-3 студентов. За период обучения студент выполняет 5 лабораторных работ из предложенного перечня в соответствии с графиком, разработанным для каждой группы.

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии
1	2	4
1	2	Основы метрологии. Обработка результатов измерений и анализ погрешностей Обработка результатов прямых и косвенных измерений.
2	2	Основы метрологии. Обработка результатов измерений и анализ погрешностей Методы аппроксимации законов распределения систематических

		погрешностей.
3	2	Методы и средства электро- и радиоизмерений. Изучение работы электроизмерительных приборов электродинамической и электромагнитных систем
4	2	Методы и средства электро- и радиоизмерений. Изучение работы электронного осциллографа как прибора для измерения характеристик сигналов.
4	2	Современные методы автоматизации измерений и контроля качества Изучение работы компьютерных измерительных систем.

В рамках проведения лабораторных работ используются интерактивные формы обучения

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются следующие образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии:

- лекционно-семинарский метод;
- самостоятельное изучение литературы;
- использование электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии:

- анализ конкретных производственных ситуаций;
- контекстное обучение;

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- проблемные лекции;
- проектная деятельность в группах.

Методы	Лекция	Лаборат. работы в т.ч. в интерактивной форме	СРС
Метод ИТ	+	-	-
Работа в команде	-	+	-
Case-study	+	+	+
Проблемное обучение	+	+	+
Контекстное обучение	+	+	-
Опережающая самостоятельная работа	-	+	+
Индивидуальное обучение	-	+	+

Интерактивные формы обучения

№ лаб. работы	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во аудиторных часов
1	Лабораторный практикум. Работа в команде. Case-study. СРС. Опережающая самостоятельная работа	2
2	Лабораторный практикум. Работа в команде. Case-study. СРС. Опережающая самостоятельная работа	2
3	Лабораторный практикум. Работа в команде. Case-study. СРС. Опережающая самостоятельная работа	2
4	Лабораторный практикум. Работа в команде. Case-study.	2

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)
1	2	3
1	30	Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение нормативной документации, учебников и учебных пособий по плану.
2	34	<p>В каком веке в России было организовано первое государственное поверочное учреждение и как оно называлось?</p> <p>Какой орган осуществляет управление метрологической службой России?</p> <p>Что такое метрология?</p> <p>Что такое измерение?</p> <p>Назовите области и виды измерений, которые имеют прямое отношение к вашей специальности?</p> <p>Приведите определение и примеры прямых измерений.</p> <p>Приведите определение и примеры косвенных измерений.</p> <p>Приведите определение и примеры совместных измерений.</p> <p>Что такое контроль и что является его результатом?</p> <p>Что такое принцип измерения?</p> <p>Что такое алгоритм измерения?</p> <p>Что такое метод измерений?</p> <p>Что такое методика измерений?</p> <p>Что охватывает понятие средство измерений (СИ)?</p> <p>Что называют датчиком?</p> <p>Что такое мера физической величины?</p> <p>Что такое измерительный прибор (ИП)?</p> <p>Что такое измерительная установка?</p> <p>Что такое метрологические характеристики (МХ) СИ. Назовите их о такое ГСИ?</p> <p>Что такое единство измерений?</p> <p>Какой закон обеспечивает един-ство измерений в стране?</p> <p>Назовите уровни метрологических служб в РФ.</p> <p>Что такое поверка средства измерений.</p> <p>Назовите виды поверки.</p> <p>На каких уровнях осуществляется деятельность по ОЕИ?</p> <p>Из каких подсистем состоит ГСИ?</p> <p>Что собой представляет правовая подсистема ГСИ.</p> <p>Что входит в структуру нормативных документов по ОЕИ?</p> <p>Что собой представляет техническая подсистема ГСИ?</p> <p>Что собой представляет организационная подсистема ГСИ.</p> <p>Назовите наиболее важные на ваш взгляд задачи ГСИ.</p> <p>Какие подразделения входят в Государственную метрологическую службу?</p> <p>На каких четырех основах базируется метрологическое обеспечение?</p> <p>Какой орган власти осуществляет государственное управление деятельностью по ОЕИ в РФ?</p> <p>Какова структура метрологической службы (МС) России?</p> <p>Назовите Государственные научные метрологические центры.</p> <p>Каковы функции ЦСМ и С?</p>

		<p>Что такое ГСВЧ ?</p> <p>Какие вы знаете МС федеральных органов управления?</p> <p>Какова структура МС федерального органа управления?</p> <p>Какова структура МС юридического лица на примере промышленного предприятия?</p> <p>Какие обязанности возлагаются на МС предприятия?</p> <p>Какова цель проведения метрологической экспертизы?</p> <p>Что подвергают метрологической экспертизе?</p> <p>Что такое Метрологический контроль и надзор?</p> <p>Какие области и виды деятельности относятся к сфере государственного контроля и надзора?</p> <p>Что включает Государственный метрологический контроль?</p>
3	32	<p>Что такое истинное, действительное и измеренное значение физической величины?</p> <p>Что такое погрешность измерения?</p> <p>Какие факторы, влияющие на результаты измерения, необходимо учитывать?</p> <p>Как уменьшить влияние Объекта на результат измерения?</p> <p>Как выбрать метод измерения?</p> <p>В чем состоит влияние СИ на измеряемую величину?</p> <p>По каким условиям можно классифицировать погрешности измерений?</p> <p>Как отличить погрешности методические и инструментальные?</p> <p>Как отличить погрешности статические и динамические?</p> <p>Как отличить погрешности основную и дополнительную?</p> <p>Какие условия считаются нормальными и рабочими?</p> <p>Что такое класс точности прибора? Какие значения он может принимать?</p> <p>Что такое предел основной допускаемой погрешности? Приведите формы аналитического выражения.</p> <p>Что такое промах и что с ним делают?</p> <p>Какие погрешности называют систематические, дрейфовые и случайные?</p> <p>Когда применяется нормальный закон распределения погрешностей?</p> <p>Какова для нормального закона распределения вероятность того, что случайная составляющая погрешности измерения не выходит за пределы интервала $\pm 3s$; $\pm 2,6s$; $\pm 2s$ и $\pm 1,6s$?</p> <p>Когда применяют закон распределения Стьюдента?</p> <p>Как определить случайную погрешность для закона распределения Стьюдента?</p> <p>Когда применяют равномерный закон распределения?</p> <p>Когда применяют треугольный закон распределения (закон Симпсона)?</p> <p>Когда применяют арксинусный закон распределения?</p> <p>Как найти систематическую погрешность для смещенного закона распределения?</p> <p>Что такое квантильные оценки погрешности?</p> <p>Какая доверительная погрешность имеет однозначное соотношение с СКО вне зависимости от вида распределения?</p> <p>Сколько нужно сделать отсчетов при отбрасывании 2-х для $P_d = 0.9$; 0.95; 0.99?</p> <p><i>Задача.</i> Определить максимальную погрешность, если $s=0,1N\%$ для законов распределения: равномерный, треугольный, арксинусный и нормальный.</p> <p><i>Задача.</i> Установлено, что максимальная приведенная погрешность вольтметра не превышает $0,01N\%$ (N здесь и далее – номер студента по</p>

		списку группы). Какое значение класса точности следует указать в ТО? Для выбранного класса точности p определить абсолютную погрешность результата измерения в точке $x = 4N$ (В) на пределе измерения $x_k = 100$ В. Оценить относительную и приведенную погрешности результата. Выразить погрешность 2-членной формулой, в которой аддитивная и мультипликативная составляющие равны между собой в точке $x = 4N$ (В) на пределе измерения $x_k = 100$ В. Записать выражение для относительной погрешности результата измерения.
4	32	Интерфейс МЭК 625.1, Микропроцессорные средства измерений, Компьютерно-измерительные системы.
	128	

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

10. Расчетно-графическая работа

Проведение расчетно-графических работ учебным планом не предусмотрено

11. Курсовая работа

Подготовка курсовой работы учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Подготовка курсового проекта учебным планом не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (75%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%) и сдаче зачета (15%).

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен

Вопросы для экзамена

Тема 1.

1. Физические величины и их единицы
2. измерения и их виды
3. принципы и методы измерений
4. погрешности измерений и их разновидности
5. средства измерений
6. погрешности средств измерений
7. Классификация систематических погрешностей
8. Способы уменьшения и исключения систематических погрешностей.
9. Математическое описание случайных погрешностей и их вероятностных характеристик.
10. Оценка погрешностей результатов измерений с однократными наблюдениями
11. Обработка результатов многократных наблюдений при прямых и косвенных измерениях.

12. Оценка суммарной погрешности результата измерения.
13. Формы представления результатов измерений
14. Эталоны единиц электрических величин. Поверочные схемы.
15. Классификация измерительных приборов и преобразователей

Тема 2-3.

1. Измеряемые параметры тока и напряжения.
 2. Классификация методов и приборов для измерения тока и напряжения.
 3. Измерение тока и напряжения электромеханическими приборами
 4. Магнитоэлектрические приборы, принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики,
 5. Электродинамические, приборы, принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики
 6. Электромагнитные приборы, принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики,
 7. Электростатические приборы, принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики
 8. Индукционные приборы, принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики..
 9. Расширение пределов измерений по току и напряжению
 10. Шунты, делители напряжений, измерительные трансформаторы
 11. Измерение тока и напряжения на радиочастотах.
 12. Измерение напряжения электронными аналоговыми вольтметрами.
 13. Цифровые измерительных приборов (ЦИП)
 14. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) - как основные элементы ЦИП
 15. Измерение напряжения электронными цифровыми вольтметрами.
- Классификация цифровых вольтметров
16. Классификация методов и приборов для измерения мощности.
 17. Классификация приборов для измерения частоты и интервалов времени
 18. Резонансные частотомеры, принцип работы, устройство и область применения.
 19. Цифровые частотомеры. Типовая, структурная схема цифрового частотомера, основные режимы работы и параметры
 20. Классификация приборов для исследования формы электрических сигналов.
 21. Универсальные осциллографы и их основные разновидности
 22. Осциллографические измерения и их автоматизация
 23. Классификация методов и приборов для измерения параметров цепей с сосредоточенными постоянными параметрами
 24. Магнитоэлектрические и электронные омметры.
 25. Измерительные мосты постоянного и переменного токов.

Тема 4.

1. Основные направления и принципы автоматизации.

2. Частичная и полная автоматизация.
3. Измерительно-вычислительные комплексы.
4. Информационно-измерительные системы
5. Принципы построения агрегатных комплексов средств измерений.
6. Общие сведения об интерфейсах агрегатных комплексов средств измерений.
7. Основные понятия стандартизации
8. Принцип использования методов стандартизации
9. Оценка качества на стадии эксплуатации.
10. Сертификация: определение, цели и принципы сертификацию
11. Определение стандарта, виды стандарта, ГОСТ
12. Уровни стандартизации.

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы, разработанные в среде АСТ-Тест.

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВПО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

Общее количество занятий, проводимых в интерактивных формах, не менее 30 часов.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания.

1. ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения <http://standartgost.ru/>
2. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями и дополнениями)
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ (КоАП РФ) (с изменениями и дополнениями)
4. Статья 19.19. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 8.740-2011 "Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 1049-ст)

6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 8.563-2009 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. N 1253-ст)

7. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учеб. пособие / С. И. Боридько [и др.]. - 2-е изд. - М. : Горячая Линия - Телеком, 2012. - 360 с.

8. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Радкевич Я.М. - Москва: АБРИС, 2012. - . - ISBN 978-5-4372-0064-3

9. Основы математической метрологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Цветков Э.И. - Москва: Политехника, 2011. - . - ISBN 5-7325-0793-0: Б. ц. Цветков Э.И. Основы математической метрологии. - СПб.: Политехника, 2011. - 510 с.

10. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие / Николаев М. И. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. - 87 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

11. Технические измерения и приборы. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2013 - . Технические измерения и приборы. Часть I / Латышенко К. П. - 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-7264-0785-2: Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

12. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Калиниченко А. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2008. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0017-6: Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

13. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

14. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6714>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

15. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

16. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11349>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительные издания.

17. Электрорадиоизмерения [Текст]: учебник / А. С. Елизаров. - Минск: Высшая школа, 1986. - 320 с. : ил. ; 22 см. - Гриф: допущено М-вом высш. и сред. спец. образования БССР в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Радиотехника".

18. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах [Текст]: учебник для вузов / В. И. Хакин [и др.]; ред.: В. И. Нефедов, А. С. Сигов. - М. : Высшая школа, 2001. - 383 с. : ил.; 21см. - ISBN 5-06-004069-0

19. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебник для вузов / под ред. В. И. Нефедова, А. С. Сигова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2005. - 599 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 588 (21 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования и науки в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по спец. "Информац. безопасность телекоммуникац. систем". - ISBN 5-06-005248-6

20. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Расчет допусков размеров. 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. 400 с.

21. Измерительные приборы [Текст]: учеб. пособие / В. М. Боженкин [и др.]; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов: СГТУ, 2003. - 44 с. : ил ; 21 см. - ISBN 5743311498

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

1. Метрология: науч.-техн. журнал. - М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ". - Выходит ежемесячно. - ISSN 0132-4713. 2005-2015

2. Современные технологии автоматизации. – М: «СТА-ПРЕСС». Выходит 4 раза в год. - ISSN: 0206-975X. 2005-2015

Интернет-ресурсы

1. <http://www.gost.ru/>
2. <http://www.fundmetrology.ru/default.aspx>
3. <http://metrologe.ru/>
4. <http://metrologu.ru/>
5. <http://metrology.maxbb.ru/forum1.html>
6. <http://www.metrologie.ru/>
7. <http://www.intuit.ru/>

Источники ИОС

Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС направления ИВЧТ интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);
- экран для проектора.

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт с установленными:

1. Операционные системы семейств Microsoft Windows Server 2003, Linux Ubuntu 10.10 (для проведения лабораторных работ).
2. Программа Oracle VirtualBox (для проведения лабораторных работ).