

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-11.03.02.04_2021_119039
Актуализировано: 11.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Измерения в телекоммуникационных системах

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02 <small>шифр</small>
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04 <small>шифр</small>
	Сети и системы связи <small>наименование</small>
Формы обучения	Заочная, Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) <small>наименование</small>

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Любимов Александр Леонтьевич

ФИО

Частиков Александр Вениаминович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка бакалавра к практической деятельности в области обеспечения качества услуг телекоммуникаций за счет организации эффективного метрологического обеспечения, грамотного использования результатов стандартизации и сертификации, опирающихся на достижения передовой науки и практики; - обучение основным принципам, методам и средствам измерения электрических и радиотехнических величин в телекоммуникациях.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - разъяснить требования стандартизации, метрологического обеспечения телекоммуникаций; - показать перспективные направления и тенденции развития метрологии и электрорадиоизмерений в телекоммуникациях; - изучить основы погрешностей измерений, правила выбора методов и средств измерений, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; - ознакомить с современными методами и средствами измерений электрических и радиотехнических величин в телекоммуникациях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы телекоммуникационного оборудования, проведения измерений параметров оборудования, каналов и трактов		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основы государственной системы стандартизации и сертификации; принципы измерений основных электрических и радиотехнических величин; принципы построения и действия аналоговых и цифровых средств измерений, основные характеристики средств измерений; основы автоматизации измерений и информационно-измерительные системы; нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; принципы метрологической экспертизы технической</p>	<p>метрологически обоснованно выбирать и применять средства измерений; выбрать методики измерений для проверки работоспособности и испытаний радиоэлектронной аппаратуры; пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными</p>	<p>навыками пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и обязательными к применению нормативно-техническими документами; способностью приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; готовностью обоснованно выбирать и применять средства электро- и радиоизмерений; навыками работы с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами; способностью использования основных</p>

документации	документами; соблюдать требования международной и национальной стандартизации, метрологического обеспечения; проводить метрологическую экспертизу технической документации	приемов обработки экспериментальных данных измерений; способностью применять нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы метрологии	ПК-2
2	Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений	ПК-2
3	Принципы построения средств измерений параметров телекоммуникационных систем.	ПК-2
4	Принципы построения цифровых измерительных систем в телекоммуникациях. Основы стандартизации и сертификации.	ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	4	144	4	92.5	54	18	18	18	51.5		4	
Заочная форма обучения	2, 3	4, 5	144	4	14.5	14	4	6	4	129.5		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы метрологии»		13.00
Лекции		
Л1.1	Входной контроль. Структура законодательной и теоретической метрологии	2.00
Л1.2	Эталоны единиц электрических величин в телекоммуникациях. Государственная система стандартизации и сертификации	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка реферативного обзора	1.00
С1.2	Изучение материалов лекций Л1.1 - Л1.2.	2.00
С1.3	Подготовка к тестированию по модулю 1.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	4.00
Раздел 2 «Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений»		36.00
Лекции		
Л2.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности технических средств и методов измерений	2.00
Л2.2	Обработка результатов измерений	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Входное тестирование. Расчет погрешности мостовых схем.	2.00
П2.2	Расчет методической погрешности измерений	2.00
П2.3	Расчет систематической погрешности измерений.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности измерений.	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение материалов лекций Л2.1 - Л2.2.	2.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям П2.1 - П2.3.	6.00
С2.3	Подготовка к лабораторной работе Р2.1. Оформление отчета.	4.00
С2.4	Подготовка к тестированию по модулю 2.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 3 «Принципы построения средств измерений параметров телекоммуникационных систем.»		52.00
Лекции		
Л3.1	Метрологические характеристики средств измерений.	2.00
Л3.2	Измерение напряжений, силы тока, мощности, частоты. Характериографы и анализаторы спектра в	2.00

	телекоммуникационных системах	
ЛЗ.3	Измерение формы и параметров сигналов, вероятностных характеристик случайных процессов в телекоммуникациях	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности измерений.	2.00
ПЗ.2	Метрологические характеристики электронно-лучевого осциллографа	2.00
ПЗ.3	Измерение параметров телекоммуникационных сигналов осциллографическим методом.	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Измерение параметров телекоммуникационных сигналов с использованием осциллографа	4.00
РЗ.2	Измерение напряжений, токов и мощности в цепях телекоммуникаций	4.00
РЗ.3	Измерение параметров (частоты, фазы) и исследование характеристик (спектр, АЧХ) телекоммуникационных сигналов.	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение материалов лекций ЛЗ.1 - ЛЗ.3.	3.00
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям ПЗ.1 - ПЗ.3.	4.00
СЗ.3	Подготовка к лабораторным работам РЗ.1-РЗ.3. Оформление отчетов.	6.00
СЗ.4	Подготовка к тестированию по модулю 3.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа.	12.00
Раздел 4 «Принципы построения цифровых измерительных систем в телекоммуникациях. Основы стандартизации и сертификации.»		39.00
Лекции		
Л4.1	Методы и схемы измерений в цифровой форме параметров телекоммуникационных систем	2.00
Л4.2	Автоматизация измерений и создание информационно-измерительных комплексов. Основы стандартизации и сертификации.	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Расчет погрешностей при измерении параметров импульсных сигналов телекоммуникаций	2.00
П4.2	Погрешности при измерениях частоты и фазы сигналов сигналов. Прохождение тестирования по модулям 3-4.	4.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование погрешностей аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Изучение материалов лекций Л4.1 - Л4.2.	2.00
С4.2	Подготовка к практическим занятиям П4.1 - П4.2.	5.00
С4.3	Подготовка к лабораторной работе Р4.1. Оформление отчета.	4.00

C4.4	Подготовка к тестированию по модулю 4.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	12.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы метрологии»		31.00
Лекции		
Л1.1	Входной контроль. Структура законодательной и теоретической метрологии	0.50
Л1.2	Эталоны единиц электрических величин в телекоммуникациях. Государственная система стандартизации и сертификации	0.50
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка реферативного обзора	4.00
С1.2	Изучение материалов лекций Л1.1 - Л1.2.	12.00
С1.3	Подготовка к тестированию по модулю 1.	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 2 «Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений»		45.50
Лекции		
Л2.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности технических средств и методов измерений	0.50
Л2.2	Обработка результатов измерений	0.50
Семинары, практические занятия		
П2.1	Входное тестирование. Расчет погрешности мостовых схем.	1.00
П2.2	Расчет методической погрешности измерений	0.50
П2.3	Расчет систематической погрешности измерений.	0.50
Лабораторные занятия		
Р2.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности измерений.	0.50
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение материалов лекций Л2.1 - Л2.2.	12.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям П2.1 - П2.3.	12.00
С2.3	Подготовка к лабораторной работе Р2.1. Оформление отчета.	4.00
С2.4	Подготовка к тестированию по модулю 2.	14.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 3 «Принципы построения средств измерений параметров телекоммуникационных систем.»		32.00
Лекции		
ЛЗ.1	Метрологические характеристики средств измерений.	0.25
ЛЗ.2	Измерение напряжений, силы тока, мощности, частоты. Характериографы и анализаторы спектра в телекоммуникационных системах	0.25
ЛЗ.3	Измерение формы и параметров сигналов, вероятностных характеристик случайных процессов в телекоммуникациях	0.50
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности измерений.	0.50
ПЗ.2	Метрологические характеристики электронно-лучевого осциллографа	1.00
ПЗ.3	Измерение параметров телекоммуникационных сигналов осциллографическим методом.	1.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Измерение параметров телекоммуникационных сигналов с использованием осциллографа	0.50
РЗ.2	Измерение напряжений, токов и мощности в цепях телекоммуникаций	1.00
РЗ.3	Измерение параметров (частоты, фазы) и исследование характеристик (спектр, АЧХ) телекоммуникационных сигналов.	1.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение материалов лекций ЛЗ.1 - ЛЗ.3.	6.00
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям ПЗ.1 - ПЗ.3.	8.00
СЗ.3	Подготовка к лабораторным работам РЗ.1-РЗ.3. Оформление отчетов.	8.00
СЗ.4	Подготовка к тестированию по модулю 3.	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 4 «Принципы построения цифровых измерительных систем в телекоммуникациях. Основы стандартизации и сертификации.»		31.50
Лекции		
Л4.1	Методы и схемы измерений в цифровой форме параметров телекоммуникационных систем	0.50
Л4.2	Автоматизация измерений и создание информационно-измерительных комплексов. Основы стандартизации и сертификации.	0.50
Семинары, практические занятия		
П4.1	Расчет погрешностей при измерении параметров импульсных сигналов телекоммуникаций	0.50
П4.2	Погрешности при измерениях частоты и фазы сигналов сигналов. Прохождение тестирования по модулям 3-4.	1.00
Лабораторные занятия		

P4.1	Исследование погрешностей аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования	1.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Изучение материалов лекций Л4.1 - Л4.2.	6.00
C4.2	Подготовка к практическим занятиям П4.1 - П4.2.	8.00
C4.3	Подготовка к лабораторной работе Р4.1. Оформление отчета.	8.00
C4.4	Подготовка к тестированию по модулю 4.	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие / С.И. Боридько. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-9912-0245-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253089/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Основы стандартизации, метрологии и сертификации / Ю.П. Зубков. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. - ISBN 978-5-238-01173-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Иванов, Д. Ю. Математическая обработка результатов измерений в примерах / Д. Ю. Иванов, Ю. Н. Лазарев. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. - 35 с. - ISBN 978-5-907054-51-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157060> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Вострокнутов, Н. Н. Цифровые электроизмерительные приборы : учебное пособие / Н.Н. Вострокнутов. - Москва : АСМС, 2011. - 61 с. - ISBN 978-5-93088-108-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136775/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина. - Томск : ТУСУР, 2016. - 150 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Богомолов, Ю. А. Оценивание погрешностей измерений : конспект лекций / Ю.А. Богомолов. - Москва : АСМС, 2013. - 51 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Голубятникова, Н. О. Метрология электрорадиоизмерений : практикум / Н. О. Голубятникова, А. И. Чередов. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-8149-2846-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149076> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Лабковская, Р. Я. Метрология и электрорадиоизмерения : учебное пособие / Р.Я. Лабковская. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 157 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578059/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Новикова, Е. Н. Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие / Е.Н. Новикова, О.Л. Серветник. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 182 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483751/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Тарасова, О. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / О.Г. Тарасова. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-8158-1709-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459515/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Измерительные приборы : методические указания. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 28 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427390/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Хамадулин, Энур Фатович. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учеб. пособие для академического бакалавриата / Э. Ф. Хамадулин ; НИУ МИЭТ. - Москва : Юрайт, 2016. - 364 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 365. - ISBN 978-5-9916-5976-5 : 629.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Голых, Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений : учебное пособие / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 140 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2927-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Ланских, Анна Михайловна. Приборы и методы измерения параметров электрических сигналов : учебно-метод. пособие по проведению лабор. занятий для студентов направлений 220400.62 и 230400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 56 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Красных, Александр Анатольевич. Метрология в задачах и тестах : учебно-метод. пособие для студентов направлений: 140400.62 и 140400.68 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. А. Красных ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭиЭ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 244 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Красных, Александр Анатольевич. Метрология : задания и метод. указания для самостоятельной работы: для студентов дневного отделения ЭТФ и ФАВТ / А. А. Красных, Ю. В. Кротов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭиЭ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Бармин, Игорь Николаевич. Метрология и измерительная техника : методический материал: для студентов направления 27.03.04 "Управление в технических системах" всех профилей подготовки, всех систем обучения / И. Н. Бармин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 63 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 21.01.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Измерительный практикум / : Ю. Журавлев, А. Кособуцкий. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 80 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232670/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Периодические издания

2) Успехи современной радиоэлектроники : ежемес. науч.- техн. журн.. - М. : Радиотехника, 1947 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 2070-0784. - Текст : непосредственный.

3) Телекоммуникации : ежемес. науч.- техн., информацион.-аналит. и учебно-метод. журн.. - М. : ООО "Наука и технологии", 2000 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-2588. - Текст : непосредственный.

4) Инфокоммуникационные технологии : период. науч.-техн. и информац.-аналит. журн.. - Самара : Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики, 2003 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 2037-3909. - Текст : непосредственный.

1) Контрольно-измерительные приборы и системы. - М. : ООО "ЭЛИКС+". - Выходит раз в два месяца. - ISSN XXXX-XXXX. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Журавлева, Н. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебно-наглядное пособие / Н. Ю. Журавлева, С. А. Кирюшин. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018. - 62 с. - Б. ц. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/144901> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М С-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР Aser PD527W
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD,800x600,1500Lm,400;1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АНАЛ.СПЕКТРА СК4-59
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА СК4-59
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРАСК4-56
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА С4-60
ВОЛЬТМЕТР В7-35
ГЕНЕРАТОР Г3-109
ГЕНЕРАТОР Г3-118
ГЕНЕРАТОР Г4-106
ГЕНЕРАТОР Г4-153
ГЕНЕРАТОР Г4-154
ГЕНЕРАТОР Г5-72
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620
ОСЦИЛЛОГРАФ АНАЛОГОВЫЙ С1-220
ОСЦИЛОГРАФ С1-65А
ОСЦИЛОГРАФ С1-75
ПРИБОР Х1-42 с блоком
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА *ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ*
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-54
ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-63/1

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119039