

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_3-09.03.02.02_2021_120334
Актуализировано: 12.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Методы и средства измерений

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	09.03.02
	шифр
	Информационные системы и технологии
	наименование
Направленность (профиль)	3-09.03.02.02
	шифр
	Информационные системы и технологии управления технологическими процессами в промышленности
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сандаков Сергей Юрьевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение и освоение принципов действия измерительных средств, способов обработки результатов измерений и достижения требуемой точности.
Задачи дисциплины	Изучение теоретических основ метрологии; ознакомление с основными принципами действия средств измерений; ознакомление с методиками выполнения измерений и способами получения оценки точности результата измерения.

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

Компетенция ОПК-1

способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные физические величины, измеряемые в электронных устройствах, единицы и средства их измерения, основные расчетные соотношения в электронике	выбирать средства электрических измерений для выполнения работ по анализу и экспериментальному исследованию электрических цепей и электронных устройств	навыками использования современных средств измерений и выполнения вычислений для расчетов физических величин в электронных устройствах и электрических цепях

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Физические величины, методы измерений и обработки результатов измерений.	ОПК-1
2	Технические средства измерения физических величин.	ОПК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	1 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)

Трудовоемкость 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	1	1	144	4	89	48	16	16	16	55		1	
Заочная форма обучения	2, 3	4, 5	144	4	12.5	12	2	2	8	131.5		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Физические величины, методы измерений и обработки результатов измерений.»		64.00
Лекции		
Л1.1	Цели и задачи дисциплины.	1.00
Л1.2	Физические величины, методы и средства их измерений.	1.00
Л1.3	Виды измерений. Методы измерений. Классификация средств измерений.	2.00
Л1.4	Классы точности погрешности измерений.	2.00
Л1.5	Обработка результатов многократных измерений.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Физические величины, методы и средства их измерений.	1.00
П1.2	Обработка результатов измерений.	1.00
П1.3	Электронно-лучевой осциллограф.	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Электронно-лучевой осциллограф.	2.00
Р1.2	Измерение параметров аналоговых электрических сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа.	25.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	18.50
Раздел 2 «Технические средства измерения физических величин.»		76.00
Лекции		
Л2.1	Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.	2.00
Л2.2	Электромеханические приборы.	2.00
Л2.3	Структурные схемы и свойства средств измерений.	2.00
Л2.4	Измерительные преобразователи и источники питания.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Измерительные преобразователи и источники питания.	4.00
П2.2	Применение электронных и электро-механических измерительных инструментов в измерении параметров технических устройств.	4.00
П2.3	Использование электромеханических приборов разных типов в цепях переменного и постоянного тока.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Измерение параметров электрических величин с помощью электронного мультиметра.	4.00

P2.2	Применение электронных и электро-механических измерительных инструментов в измерении параметров технических устройств.	6.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Самостоятельная работа.	26.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа.	22.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
KBP3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Физические величины, методы измерений и обработки результатов измерений.»		42.00
Лекции		
Л1.1	Цели и задачи дисциплины.	2.00
Л1.2	Физические величины, методы и средства их измерений.	
Л1.3	Виды измерений. Методы измерений. Классификация средств измерений.	
Л1.4	Классы точности погрешности измерений.	
Л1.5	Обработка результатов многократных измерений.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Физические величины, методы и средства их измерений.	
П1.2	Обработка результатов измерений.	2.00
П1.3	Электронно-лучевой осциллограф.	
Лабораторные занятия		
P1.1	Электронно-лучевой осциллограф.	4.00
P1.2	Измерение параметров аналоговых электрических сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа.	
Самостоятельная работа		
C1.1	Самостоятельная работа.	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 2 «Технические средства измерения физических величин.»		98.00
Лекции		
Л2.1	Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.	
Л2.2	Электромеханические приборы.	
Л2.3	Структурные схемы и свойства средств измерений.	

Л2.4	Измерительные преобразователи и источники питания.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Измерительные преобразователи и источники питания.	
П2.2	Применение электронных и электро-механических измерительных инструментов в измерении параметров технических устройств.	
П2.3	Использование электромеханических приборов разных типов в цепях переменного и постоянного тока.	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Измерение параметров электрических величин с помощью электронного мультиметра.	4.00
Р2.2	Применение электронных и электро-механических измерительных инструментов в измерении параметров технических устройств.	
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа.	94.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	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)

2) Хамадулин, Энуар 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.

1) Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - Библиогр.: с. 326-328. - ISBN 5-7695-3280-7 : 250.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Волегов, А. С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А.С. Волегов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 105 с. - ISBN 978-5-7996-1330-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

2) Бикулов, А. М. Методы и средства измерений : Учебное пособие для поверителей средств теплотехнических и физико-химических измерений / А.М. Бикулов. - Москва : АСМС, 2005. - 133 с. - ISBN 5-93088-065-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135721/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Хамадулин, Энуар Фатович. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : Учебное пособие Для СПО / Э. Ф. Хамадулин. - Москва : Юрайт, 2020. - 365 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10396-0 : 699.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/456592> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

3) Методы и средства измерения напряженности электрического поля промышленной частоты / А. И. Сидоров, И. С. Окраинская, Н. В. Важинская, Е. В. Зыкина. - Б. ц.

Учебно-методические издания

1) Методы и средства измерительной техники. Осциллограф. Метрологические характеристики. Порядок подготовки осциллографа к измерениям. Измерение постоянных и переменных напряжений : Метод. указания к лаб. работе. Дисциплина "Основы метрологии, стандартизации и измерительной техники".

Специальность 2205, курсы 2, 3, д/о, в/о / КирПИ, ФАВТ, каф. КП ЭВА ; сост. В. В. Ермистов. - Киров : ВятГУ, 1990. - 40 с. - 75 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Методы и средства измерительной техники. Частотомер. Метрологические характеристики. Измерение частоты и временных интервалов : Метод. указания к лаб. работе. Дисциплина "Основы метрологии, стандартизации и измерит. техники". Специальность 2205, курс 2, д/о / КирПИ, ФАВТ, каф. КП ЭВА ; сост. В. В. Ермистов. - Киров : ВятГУ, 1993. - 28 с. - 75 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

3) Методы и средства измерительной техники. Измерительные генераторы. Метрологические характеристики. Измерение параметров импульсных электрических сигналов : Метод. указания к лаб. работе. Дисциплина "Метрология". Специальность 2205, 2015, курс 3, д/о / ВятГТУ, ФАВТ, каф. РЭС ; сост. В. В. Ермистов. - Киров : ВятГУ, 1997. - 12 с. - 50 экз. - 6.00 р. - Текст : непосредственный.

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=3-09.03.02.02
- 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/elektronnnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer P5270
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНР-1115
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD 19*
МУЛЬТИМЕТР АВМ-4402
ОСЦИЛЛОГРАФ АСК-1051
ОСЦИЛОГРАФ С1-65

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
УЧЕБНЫЙ СТЕНД

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=120334