

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)



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 13 » 02 2015.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цифровая обработка сигналов и распознавание образов

Направление подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль/программа подготовки Высокие технологии в проектировании и производстве электронных средств

Уровень высшего образования Академическая магистратура

Форма обучения – Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
2	3 / 108	18	18	-	72	Зачет
Итого	3 / 108	18	18	-	72	Зачет

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины являются изучение основных проблем и путей количественного и качественного совершенствования измерений различных физических величин, характеризующих качество электронных средств (ЭС), за счет использования цифровых методов обработки сигналов, включая методы распознавания образов. Курс способствует формированию представлений о тенденциях развития средств измерений, обусловленных компьютеризацией измерений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 программы подготовки магистров в составе дисциплин по выбору наряду с дисциплиной «Алгоритмические измерения».

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих курсов бакалаврской подготовки по направлению 11.03.03 «Физика», «Математика», «Измерение физических параметров электронных средств и стандартизация», «Управление качеством электронных средств», «Технология производства электронных средств». Проверка «входных» компетенций осуществляется в процессе вступительных испытаний поступающих в магистратуру.

Получаемые в процессе изучения курса знания используются при изучении дисциплин «Специализация по индивидуальному плану», «Разработка и идентификация математических моделей», при выполнении выпускной квалификационной работы магистра и в практической деятельности.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями в части базовых знаний, необходимых в дальнейшем для обеспечения качества электронных средств в интересах конкретных работодателей:

ОПК-1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность);

ОПК-4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ОПК-5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;

ПК-2 способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

ПК-3 готовность использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;

ПК-4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

ПК-5 способность оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов;

ПК-8 способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований;

ПК-16 готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **Знать:** основные проблемы в предметной области совершенствования средств и методов измерений при обеспечении качества электронных средств различного назначения, перспективы, пути и средства их решения (ОПК-1) с обоснованной оценкой научной новизны и практической значимости (ПК-5).
- 2) **Уметь:** самостоятельно разрабатывать или использовать прикладное программное обеспечение в процессе проектирования специализированных измерительно-вычислительных комплексов (ПК-3, ПК-8), пользоваться программными средствами поддержания единого информационного пространства предприятия на всех этапах жизненного цикла разрабатываемой и производимой продукции (ПК-16), организовать метрологическое обеспечение экспериментов, обработку и анализ их результатов (ПК-4) с соответствующим оформлением и представлением (презентацией) полученных результатов (ОПК-5).
- 3) **Владеть:** навыками самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области, навыками самостоятельной работы с современными измерительными приборами, в том числе с внешним компьютерным управлением (ОПК-4)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение	2	1 - 2	2	2			6		1,6 / 40%	
2	Алгоритмические измерения	2	3 - 4	2	2			6		1,6 / 40%	
3	Цифровые Фурье-шкалы	2	5 - 6	2	2			6		1,6 / 40%	Рейтинг 1
4	Цифровая свертка и корреляция	2	7 - 8	2	2			6		1,6 / 40%	
5	Формальное описание цифровой шкалы и объекта	2	9 - 10	2	2			6		1,6 / 40%	

	измерения										
6	Алгебро-топологические структуры цифровой измерительной шкалы	2	1 1 - 1 2	2	2		+	6		1,6 / 40%	Рейтинг 2
7	Распознавание образов в рамках детерминистского подхода	2	1 3 - 1 4	2	2			6		1,6 / 40%	
8	Статистический подход в теории распознавания	2	1 5 - 1 6	2	2			6		1,6 / 40%	
9	Решающие функции и нейронные сети	2	1 7 - 1 8	2	2			6		1,6 / 40%	Рейтинг 3
Всего				18	18		+	72		14,4 / 40%	Зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

### 5.2. Мультимедийные технологии обучения

- Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

- Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

В рамках дисциплины возможны вебинары и видеоконференции с участием известных ученых, преподавателей российских и зарубежных университетов, ведущих специалистов и руководителей промышленных предприятий и организаций различных форм собственности, в том числе выпускников ВлГУ.

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

Рейтинг-контроль проводится трижды за семестр согласно графику учебного процесса, рекомендованного учебно-методическим управлением. Он предполагает расчет суммарных баллов за активную работу на лекциях. Текущий контроль знаний осуществляется на консультациях по курсу, а также в периоды рейтинговых мероприятий. При выполнении студентом графика учебного процесса ему начисляется бонусный балл.

Вопросы для рейтинг-контроля и экзамена приведены в разделе УМК «Фонд оценочных средств».

### **Перечень вопросов по курсу для промежуточной (рейтинг) и итоговой аттестации (зачет)**

#### **Рейтинг 1**

Основы цифровой обработки и распознавания образов.  
Алгоритмические измерения и распознавание образов  
Цифровые Фурье-шкалы.

#### **Рейтинг 2**

Цифровая свертка и корреляция в алгоритмических измерениях.  
Формальное описание цифровой шкалы и объекта измерения.  
Алгебро-топологические структуры цифровой измерительной шкалы.

#### **Рейтинг 3**

Распознавание образов в рамках детерминистского подхода.  
Статистический подход в теории распознавания образов.  
Решающие функции и нейронные сети.

### **Практические занятия**

Выполняются с использованием измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) релаксационной спектроскопии глубоких уровней (ГУ) в полупроводниках, разработанного на базе спектрометра ГУ типа DLS-82E фирмы Semilab, Венгрия, и камеры тепла и холода Thermotron, США, и оснащенного программно-аппаратными средствами автоматизации научных исследований собственной разработки кафедры БЭСТ.

ИВК в учебном процессе магистерской подготовки выполняет функцию специализированного и в то же время универсального тренажера, который в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям используется для контроля приобретенных студентом профессиональных умений и навыков по применению методов распознавания образов с помощью цифровой обработки сигналов.

Комплект заданий (индивидуальных или групповых) включает информационный поиск по тематике исследований и разработку программно-аппаратных средств распознавания образов.

### **Контрольная работа**

Выполняется в виде отчета-реферата с презентацией по итогам практических занятий (см. выше) и является средством проверки знаний, умений и навыков согласно заранее определенной методике, изложенной в методических указаниях по выполнению практических занятий.

### **Самостоятельная работа студента.**

Цель самостоятельной работы - формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к рейтинговым мероприятиям. Основа самостоятельной работы - изучение рекомендуемой литературы, работа с конспектом лекций и в Интернете, выполнение домашних заданий.

На самостоятельную проработку вынесены следующие вопросы:

1. Информационный поиск по тематике исследований.
2. Цифровые Фурье-шкалы.

3. Цифровые сигнальные микропроцессоры в алгоритмических измерениях.
4. Разработка прикладного программного обеспечения алгоритмических измерений.
5. Отладка программного обеспечения на оборудовании кафедры.
6. Оформление отчета-презентации по практическим занятиям.

Оформление отчета-презентации по практическим занятиям.  
 Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации. Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится на консультациях и в форме рейтинг-контроля.

### **Вопросы к зачету**

- Основы цифровой обработки и распознавания образов.
- Алгоритмические измерения и распознавание образов
- Цифровые Фурье-шкалы.
- Цифровая свертка и корреляция в алгоритмических измерениях.
- Формальное описание цифровой шкалы и объекта измерения.
- Алгебро-топологические структуры цифровой измерительной шкалы.
- Распознавание образов в рамках детерминистского подхода.
- Статистический подход в теории распознавания образов.
- Решающие функции и нейронные сети.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Китаев, Ю.В. Лабораторная установка на основе виртуальных приборов и USB интерфейса. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 75 с.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40870](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40870)

2. В.И. Гадзиковский, Цифровая обработка сигналов / В.И. Гадзиковский. – М.: СОЛОНПРЕСС, 2013. – 766 с. ISBN:978-5-91359-117-3

Режим доступа: <http://www.studentli-brary.ru/book/ISBN9785913591173.html>

3. Осташков В.Н. Практикум по решению инженерных задач математическими методами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Осташков. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 207 с. ISBN 978-5-9963-2991-5.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329915.html>

### **б) дополнительная литература**

1. Лепский А.Е., Броневиц А.Г. Математические методы распознавания образов: Курс лекций. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. - 155 с.

Режим доступа:

[http://window.edu.ru/resource/800/73800/files/lect\\_Lepskiy\\_Bronevich\\_pass.pdf](http://window.edu.ru/resource/800/73800/files/lect_Lepskiy_Bronevich_pass.pdf)

2. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Батоврин В.К. - М. : ДМК Пресс, 2010. -

Электронное издание на основе: Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учеб. пособие для вузов. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 280 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-592-1.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745921.html>

3. Гаврилов, С.А. Искусство схемотехники. Просто о сложном [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2011. — 352 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878503.html>

### **в) периодические издания:**

1. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на [www.soel.ru](http://www.soel.ru)
2. Производственно-практический журнал «Современные технологии автоматизации», 4 выпуска в год, Издательство «СТА-Пресс», г. Москва.  
Содержания выпусков и подписка доступны по адресу: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

**г) интернет-ресурсы:**

1. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости) <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/>
2. Федеральный портал: Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75)

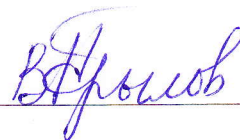
## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 331-3, 333-3, 324-3);
- электронные записи лекций (мультимедиа-презентации);
- оборудование компьютерного класса 330-3;
- специализированные лаборатории НИР, оснащенные измерительно-вычислительным комплексом автоматизации научных исследований в области квалигенетического подхода к индивидуальной оценке качества полупроводниковой ЭКБ в составе: спектрометр глубоких уровней DLS-82E, камера тепла и холода Thermotron, измерительные приборы с внешним компьютерным управлением (ауд. 122-3, 323-3);
- программно-аппаратные средства технологического оснащения специальных видов испытаний, разработанные на кафедре БЭСТ;
- демонстрационные дозиметры ионизирующих излучений;
- ИНТРАНЕТ-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочую программу составил проф. каф. БЭСТ Крылов В.П.  
(ФИО, подпись)



Согласовано:

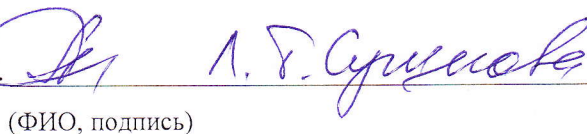
Внешний рецензент – Холодков Д.В., вед. инженер-программист ООО Завод Промприбор

(\_\_\_\_\_)  
(ФИО, должность, подпись, расшифровка подписи)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т.

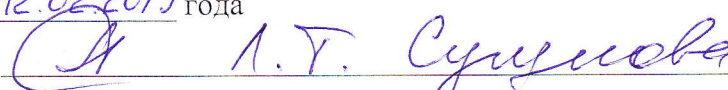


(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии



(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_