

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 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

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)
3	4 / 144	-	18	-	90	Зачет, 36 час.
Итого	4 / 144	-	18	-	90	Зачет, 36 час.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются изучение основных принципов разработки и методов идентификации математических моделей объектов и процессов, определяющих качество электронных средств (ЭС) в условиях недостаточной экспериментальной информации. Курс способствует формированию представлений о методиках разработки «высоких технологий» в электронике, обеспечивающих качество электронных средств в условиях низкой точности 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 «Разработка и идентификация математических моделей».

«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 перечисленных «входных» компетенций осуществляется в процессе вступительных испытаний поступающих в магистратуру. «Входными» являются компетенции, сформированные при изучении предшествующих дисциплин «Квалигенетические методы оценки качества электронных средств», «Алгоритмические измерения», а также в ходе научно-исследовательской работы (НИР) и научно-исследовательской практики (НИП)

Получаемые в процессе изучения курса знания используются при изучении дисциплин «Специализация по индивидуальному плану», «Численные методы и обратные некорректные задачи», 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 обще-профессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями в части базовых знаний, умений и навыков, необходимых в дальнейшем для обоснования высокотехнологичных решений проблем обеспечения качества ЭС в интересах конкретных работодателей:

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

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

ПК-1 способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработка результатов;

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **Знать:** основные принципы разработки и идентификации математических моделей в своей предметной области (ОПК-1) .
- 2) **Уметь:** самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработки ре-

зультатов (ПК-1), выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2), оформлять, наглядно представлять и аргументированно защищать результаты работ по моделированию физических и технологических процессов в области электроники (ОПК-5).

- 3) **Владеть:** навыками планирования и проведения экспериментальных исследований в своей предметной области, методикой и программными средствами сбора и обработки результатов (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	Проблемы нечеткой логики управления объектами и процессами (fuzzy logic)	3	1 - 2		2			10		0,8 / 40%	
2	Система уравнений полупроводника	3	3 - 4		2			10		0,8 / 40%	
3	Формально-статистический подход к разработке моделей	3	5 - 6		2			10		0,8 / 40%	Рейтинг 1
4	Причинно-физический подход к разработке моделей	3	7 - 8		2			10		0,8 / 40%	
5	Опровержение моделей как элемент технологии	3	9 - 10		2			10		0,8 / 40%	

	получения новых знаний.										
6	Аппроксимация и интерполяция в моделировании	3	1 1 - 1 2		2		+	10		0,8 / 40%	Рейтинг 2
7	Метод минимизации эмпирического риска с использованием полиномов Чебышева	3	1 3 - 1 4		2			10		0,8 / 40%	
8	Структурная и параметрическая идентификация моделей	3	1 5 - 1 6		2			10		0,8 / 40%	
9	Нечеткие алгоритмы управления	3	1 7 - 1 8		2			10		0,8 / 40%	Рейтинг 3
Всего					18		+	90		7,2 / 40%	Зачет, 36 час.

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

Проблемы нечеткой логики управления объектами и процессами (fuzzy logic).
Фундаментальная система уравнений полупроводника.
Формально-статистический подход к разработке моделей объектов и процессов.

Рейтинг 2

Причинно-физический подход к разработке моделей объектов и процессов
Опровержение моделей как элемент технологии получения новых знаний.
Аппроксимация и интерполяция в моделировании.

Рейтинг 3

Метод минимизации эмпирического риска с использованием полиномов Чебышева.
Структурная и параметрическая идентификация моделей.
Нечеткие алгоритмы управления.

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 разработке и идентификации математических моделей.

Комплект заданий (индивидуальных или групповых) включает информационный поиск по тематике исследований и разработку и идентификацию математических моделей объектов и (или) процессов.

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, под-

готовку 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. Области применения нечеткой логики в разработках и производстве ЭС.
3. Разработка алгоритма и прикладного программного обеспечения с использованием нечеткой логики.
4. Отладка программного обеспечения на оборудовании кафедры.
5. 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

Проблемы нечеткой логики управления объектами и процессами (fuzzy logic).

Фундаментальная система уравнений полупроводника.

Формально-статистический подход к разработке моделей объектов и процессов.

Причинно-физический подход к разработке моделей объектов и процессов

Опровержение моделей как элемент технологии получения новых знаний.

Аппроксимация и интерполяция в моделировании.

Метод минимизации эмпирического риска с использованием полиномов Чебышева.

Структурная и параметрическая идентификация моделей.

Нечеткие алгоритмы управления.

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

а) основная литература:

1. Кузькин А.А. Оценивание показателей эффективности и результативности ИТ-процессов с использованием гибридных нейро-нечетких сетей / Интернет-журнал "Науковедение", Вып. 1, 2014

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=477345>

2. Управляемые электротехнические комплексы технологического оборуд. Науч.-практ. и метод. реком. по выпол. курс. и диплом. проект.: Уч. пос./Поляков А.Е., Филимонова Е.М.- М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016-300с.:70x100 1/16.(ВО)(П) ISBN 978-5-00091-122-8

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506589>

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. Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 155 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13941>

2. Евсюков, В.Н. Теория автоматического управления: учеб. пособие для студентов вузов. / В.Н. Евсюков. 2-е изд. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 260 с.

Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=7573>

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

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591173.html>

в) периодические издания:

1. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на www.soel.ru
2. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на www.compeljournal.ru
3. 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

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
3. ЭЛИНФОРМ. Информационный портал по технологиям производства электроники (с подпиской на новости) <http://www.elinform.ru/>

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)

В.П. Крылов

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.

Л.Т. Сушкова

(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

Л.Т. Сушкова

(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 _____