

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 научно-методической работе



А.А.Панфилов

« 13 » 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ОБРАТНЫЕ НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ

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	5 / 180	18	18	-	99	Курсовая работа, Экзамен, 45 час.
Итого	5 / 180	18	18	-	99	Курсовая работа, Экзамен, 45 час.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются изучение особенностей использования численных математических методов для решения инженерных задач. Курс способствует формированию представлений о поисках оптимального решения некорректных задач обработки результатов экспериментальных исследований электронных средств и процессов их изготовления.

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 «Статистические методы в задачах обеспечения качества».

«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 «Квалиметрические 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», «Теория нечетких множеств и принятие решений», «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 грамотного применения численных математических методов при проектировании электронных средств и оптимизации процессов их изготовления 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-3 готовность использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **Знать:** возможности численных методов для решения проблем в своей предметной области (ОПК-1), необходимые для выбора конкретных методов исследования и программных средств обработки результатов (ПК-1).

- 2) **Уметь:** 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 использования современных языков программирования для построения эффективных алгоритмов решения задач с использованием численных методов (ПК-3).

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	Численные методы в проектировании и технологии ЭС (Обзор).	3	1 - 2	2	2			11		1,6 / 40%	
2	Конечно-разностные и конечно-элементные алгоритмы.	3	3 - 4	2	2			11		1,6 / 40%	
3	Численные методы в САЕ-программных продуктах.	3	5 - 6	2	2			11		1,6 / 40%	Рейтинг 1
4	Алгебраические некорректные задачи	3	7 - 8	2	2			11		1,6 / 40%	
5	Детерминистские методы регуляризации	3	9 - 10	2	2			11		1,6 / 40%	
6	Эвристические мето-	3	1 1	2	2			11		1,6 / 40%	Рейтинг 2

	ды регуляризации		- 1 2							
7	Восстановление зависимостей	3	1 3 - 1 4	2	2			11		1,6 / 40%
8	Обработка данных косвенных экспериментов.	3	1 5 - 1 6	2	2			11		1,6 / 40%
9	Итеративные алгоритмы решения некорректных задач	3	1 7 - 1 8	2	2			11		1,6 / 40%
Всего				18	18			99	+	14,4 / 40%
										Экзамен, 45 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 (экзамен)**

Рейтинг 1

Применение численных методов в проектировании и технологии ЭС.
Конечно-разностные и конечно-элементные алгоритмы.
Численные методы в САЕ-программных продуктах.

Рейтинг 2

Алгебраические некорректные задачи.
Детерминистские методы регуляризации.
Эвристические методы регуляризации.

Рейтинг 3

Восстановление зависимостей как обратная некорректная задача.
Обработка данных косвенных измерений.
Итеративные алгоритмы решения некорректных задач.

Практические занятия

Проводятся 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, включая средства ИНТЕРНЕТ-взаимодействия с аналогичными исследовательскими центрами в России и за рубежом. 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 организации и проведению автоматизированных научных исследований, связанных с постановкой и решением обратных некорректных задач.

Комплект заданий включает информационный поиск по тематике исследований, реализацию программ-методик функционального контроля программно-аппаратных средств со-пряжения измерительного и испытательного оборудования ИВК и подготовку презентаций докладов на научно-технические конференции и семинары разного уровня.

Курсовая работа

Форма контроля для демонстрации студентом умений и навыков работы с объектами изучения, справочной литературой и нормативно-технической документацией, ИНТЕРНЕТ-источниками, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, способность создать содержательную презентацию выполненной работы. Большинство работ предусматривают получение конечного продукта в виде научной статьи или материалов (тезисов) доклада, что позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем. Задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой (бригадой) обучающихся с иерархическим распределением функций внутри бригады.

Тематика курсовых работ:

1. Индивидуальные задания учебно-исследовательского характера с использованием ИВК РСГУ в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ кафедры по хозяйственной и госбюджетной тематике
2. Постановка и решение обратных некорректных задач в интересах работодателей.

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. Области применения численных методов и некорректных задач в проектировании и технологии ЭС.
3. Постановка обратных некорректных задач в интересах работодателей.
4. Разработка прикладного программного обеспечения обратных некорректных задач.
5. Отладка программного обеспечения на оборудовании кафедры.
6. Оформление отчета-презентации по практическим занятиям.
7. Выполнение и оформление курсовой работы.

Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации. Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится на консультациях и в форме рейтинг-контроля.

Вопросы к экзамену

Применение численных методов в проектировании и технологии ЭС.

Конечно-разностные и конечно-элементные алгоритмы.

Численные методы в САЕ-программных продуктах.

Алгебраические некорректные задачи.

Детерминистские методы регуляризации.

Эвристические методы регуляризации.

Восстановление зависимостей как обратная некорректная задача.

Обработка данных косвенных измерений.

Итеративные алгоритмы решения некорректных задач.

Примечание: Предварительный список экзаменационных вопросов выдается (рассылается) студентам в начале 3-го семестра в составе УМКД. Скорректированный список экзаменационных вопросов выдается (рассылается) студентам после рейтинга 2 в 3 семестре.

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

а) основная литература:

1. Экстремальные задачи дискретной математики: Учебник / С.А.Канцедал - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-8199-0633-0

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515491>

2. Дулов Е.Н. Введение в численные методы: Учебно-методическое пособие для студентов Института физики / Е.Н. Дулов. - Казань: Издательство Казанского федерального университета, 2012. - 62 с.

Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/325/78325/files/NumMet_Lectures.pdf

3. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: 60x90 1/16. - (переплет) ISBN 978-5-8199-0304-9

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=376152>

б) дополнительная литература

1. Фадеев М.А., Марков К.А. Численные методы (Учебное пособие), ННГУ им. Лобачевского, 2010. – 158 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/041/74041/files/NumbMeth.pdf>

2. Мирошниченко Г.П., Петрашень А.Г. Численные методы: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. - 120 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/592/41592/files/itmo191.pdf>

3. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа: Курс лекций. - М.: ИВМ РАН, 2006. - 291 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/142/39142/files/mna.pdf>

в) периодические издания:

1. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на 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

3. Всероссийский научно-технический журнал «Проектирование и технология электронных средств», 4 номера в год, ВлГУ, Владимир

Содержания выпусков и подписка доступны по адресу:

<http://fremt.vlsu.ru/index.php?id=227>

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

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;
- ИНТРАNET-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:

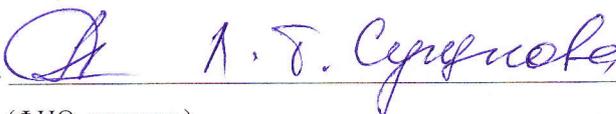
Внешний рецензент – Холодков Д.В., вед. инженер-программист ООО Завод Промприбор

(_____) (_____)
(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.

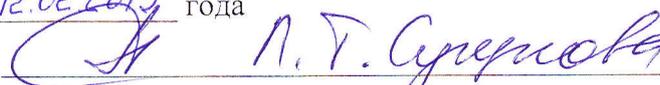


(ФИО, подпись)

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 _____