

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.1.2 Математическое моделирование в электронике»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 8 от "18" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

О.В. Худорожков

подпись

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭиИИТ

должность

А.С. Лелюхин

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

О.В. Худорожков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации 45199

© Лелюхин А.С., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование компетентного специалиста в области промышленной электроники, владеющего современными математическими пакетами программ и способного самостоятельно решать задачи математического моделирования, возникающие при проектировании радиоэлектронных средств.

Задачи: развитие у студента практических навыков в применении пакетов прикладных программ; умения адекватно выбирать метод решения, в зависимости от характера исходных данных и требуемой точности расчета; способности интерпретировать результаты моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: Базовые методы решения уравнений и систем линейных и нелинейных уравнений. Методы численного дифференцирования и интегрирования. Методы оптимизации. Среднеквадратичное приближение функций. Интерполирование. Методы поиска экстремума функций.</p> <p>Уметь: формализовать вычислительную задачу и выбрать метод решения; минимизировать погрешности вычислительного алгоритма и оценивать точность решения; интерпретировать результаты расчетов.</p> <p>Владеть: численными методами решения линейных и нелинейных уравнений и систем; методами среднеквадратичного приближения функций ортогональными, тригонометрическими и алгебраическими многочленами; методами интерполяции полиномами Лагранжа и Ньютона; численными методами дифференцирования и интегрирования; методами оптимизации и минимизации функций.</p>	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
<p>Знать: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах.</p> <p>Уметь: использовать основные приемы обработки и представления результатов вычислений.</p> <p>Владеть: типовыми программными средствами для представления результатов вычислений.</p>	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288
Контактная работа:	53,25	54,5	107,75
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.	90,75	89,5 +	180,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Пакет Mathcad, общая характеристика, особенности применения.	28	4	-	4	20
2	Решение уравнений с одной переменной.	16	2	-	4	10
3	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	18	2	-	6	10
4	Методы решения систем нелинейных уравнений.	16	2	-	4	10
5	Среднеквадратичное приближение функций.	16	2	-	4	10
6	Интерполирование функций.	16	2	-	4	10
7	Численное дифференцирование.	16	2	-	4	10
8	Численное интегрирование.	20	2	-	6	12
	Итого:	144	18	-	34	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Численные методы безусловной оптимизации.	25	4	-	6	15
10	Численные методы поиска минимума функции нескольких переменных.	25	4	-	6	15
11	Построение эмпирических зависимостей. Интерполяция и аппроксимация. Реализация метода средних и метода наименьших квадратов средствами пакета Mathcad.	25	4	-	6	15
12	Нахождение эмпирических формул средствами пакета Mathcad. Оценка достоверности аппроксимации. Выравнивание экспериментальных данных.	23	2	-	6	15

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
13	Расчет градуировочной характеристики прибора методом наименьших квадратов и методом наименьших модулей.	28	2	-	6	20
14	Разложение функции в ряд Фурье. Нахождение функции передачи модуляции цифровой визуализирующей системы.	28	2	-	4	12
	Итого:	144	18	-	34	92
	Всего:	288	36	-	68	184

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Пакет Mathcad, общая характеристика, особенности применения.

Назначение пакета Mathcad. Особенности пользовательского интерфейса. Набор и вычисление выражений, определение функций. Визуализация результатов расчетов, возможности построения графиков и диаграмм.

№2 Решение уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Оценка погрешности метода простой итерации. Преобразование уравнений к итерационному виду.

№3 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом простой итерации. Метод Зейделя.

№4 Методы решения систем нелинейных уравнений. Векторная запись нелинейных систем. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Решение нелинейных уравнений методом спуска.

№5 Среднеквадратичное приближение функций. Интегральное среднеквадратичное приближение функций ортогональными многочленами. Среднеквадратичное приближение функций тригонометрическими многочленами. Среднеквадратичное приближение функций алгебраическими многочленами.

№6 Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный полином Ньютона для равноотстоящих узлов. Погрешность интерполяции. Сплайн интерполяция.

№7 Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных аналитически. Дифференцирование функций заданных таблично.

№8 Численное интегрирование. Интегрирование функций, заданных аналитически. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Вычисление интегралов методом Монте-Карло.

№9 Численные методы безусловной оптимизации. Основные понятия оптимизации. Метод Ньютона. Метод половинного деления. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Метод сканирования.

№10 Численные методы поиска минимума функции нескольких переменных. Общая схема методов спуска. Метод покоординатного спуска. Метод скорейшего спуска. Применение методов спуска к решению систем нелинейных уравнений.

№11 Построение эмпирических зависимостей. Интерполяция и аппроксимация. Реализация метода средних и метода наименьших квадратов средствами пакета Mathcad. Приближение функций ортогональными и тригонометрическими многочленами. Среднеквадратичное приближение функций алгебраическими многочленами. Интерполяционный полином Лагранжа. Погрешность интерполяции. Сплайн интерполяция. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов, метод средних.

№12 Нахождение эмпирических формул средствами пакета Mathcad. Оценка достоверности аппроксимации. Выравнивание экспериментальных данных. Постановка задачи

выравнивания экспериментальных данных. Преобразование эмпирических формул к линейной функции. Пример расчета, выполненного в среде Mathcad.

№13 Расчет градуировочной характеристики прибора методом наименьших квадратов и методом наименьших модулей. Постановка задачи. Выполнение расчета градуировочной характеристики прибора методом наименьших квадратов в среде Mathcad. Выполнение расчета градуировочной характеристики прибора методом наименьших модулей в среде Mathcad.

№ 14 Разложение функции в ряд Фурье. Нахождение функции передачи модуляции цифровой визуализирующей системы. Постановка задачи. Исследование поведения частичных сумм ряда Фурье для заданной периодической функции, с помощью средств визуализации пакета Mathcad.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Пакет Mathcad, общая характеристика, особенности применения. Основы работы в среде Mathcad. Простейшие вычисления и визуализация результатов. Символьные вычисления в среде Mathcad. Реализация циклических вычислительных алгоритмов.	4
2	2	Решение уравнений с одной переменной.	4
3	3	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	6
4	4	Методы решения систем нелинейных уравнений.	4
5	5	Среднеквадратичное приближение функций.	4
6	6	Интерполирование функций.	4
7	7	Численное дифференцирование.	4
8	8	Численное интегрирование.	6
9	9	Численные методы безусловной оптимизации.	6
10	10	Численные методы поиска минимума функции нескольких переменных.	6
11	11	Построение эмпирических зависимостей. Интерполяция и аппроксимация. Реализация метода средних и метода наименьших квадратов средствами пакета Mathcad.	6
12	12	Нахождение эмпирических формул средствами пакета Mathcad. Оценка достоверности аппроксимации. Выравнивание экспериментальных данных.	6
13	13	Расчет градуировочной характеристики прибора методом наименьших квадратов и методом наименьших модулей.	6
14	14	Разложение функции в ряд Фурье. Нахождение функции передачи модуляции цифровой визуализирующей системы.	4
		Итого:	68

4.4 Курсовая работа (5 семестр)

1. Синтез математической модели избирательного усилителя (по вариантам).
2. Построение градуировочной характеристики прибора (по вариантам).
3. Построение функции передачи модуляции цифровой визуализирующей системы (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Плис, А. И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил. - Библиогр.: с. 654-655. - ISBN 5-279-02550-X.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Кудинов Ю.А. Решение вычислительных задач в среде Mathcad [Текст]: метод. указания к лаб. практикуму / Ю. А. Кудинов, Н. Н. Короткова; Оренбург. гос. ун-т, Каф. информатики. - Оренбург : ОГУ, 2005. - 46 с. - Библиогр.: с. 30.

5.2.2 Поляков А.Н. Использование системы MathCad в инженерных расчетах [Электронный ресурс]: метод. указ / А. Н. Поляков. - Оренбург : ГОУ ОГУ - 2005- Электрон. версия печ. публикации.

5.2.3 Компьютерное моделирование в системе Mathcad [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Охорзин. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 144 с. : ил. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 5-279-03037-6.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Журнал «Известия высших учебных заведений. Приборостроение»;

5.3.2 Журнал «Радиотехника и электроника»;

5.3.3 Журнал « Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5.4.2 <https://universarium.org/catalog.ru/> Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, MOOK.

5.4.3 <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

5.4.4 <http://www.orenport.ru/> Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система MicrosoftWindows.

5.5.2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.

5.5.4 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Информационно-измерительных и управляющих систем», оснащенная персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ДВ.1.2 Математическое моделирование в электронике»

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Направленность: Промышленная электроника

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2017/2018 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 7 от "09" 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

О.В. Худорожков
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.А. Сильвашко
расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- ✓ 1) Плис, А. И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил. - Библиогр.: с. 654-655. - ISBN 5-279-02550-X.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.

5.5.4 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>.