

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования



«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

Проректор по учебной работе
П. Е. Троян

«6» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет факультет безопасности

Кафедра КИБЭВС, комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем

Курс 2

Семестр 3

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Всего	Единицы
1.	Лекции	28	28	часов
2.	Лабораторные работы	28	28	часов
3.	Практические занятия	Не предусмотрено		часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено		часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	56	56	часов
6.	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	16	16	часов
8.	Всего (Сумма 5,7)	72	72	часов
9.	Общая трудоемкость	72	72	часов
	(в зачетных единицах)	2	2	ЗЕТ

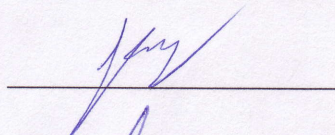
Зачет 3 семестр

Томск 2016

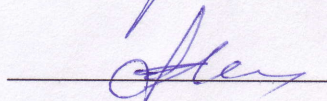
Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.01.11 № 60, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «17» июля 2016 г., протокол № 6.

Разработчик: ассистент кафедры КИБЭВС

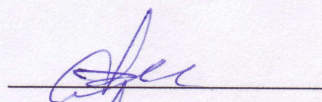
 /Е.С. Катаева/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор

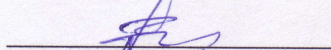
 /А.А. Шелупанов/

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

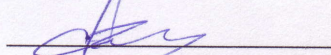
Декан Факультета Безопасности

 /Е.М. Давыдова/

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС


 /А.А. Шелупанов/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС

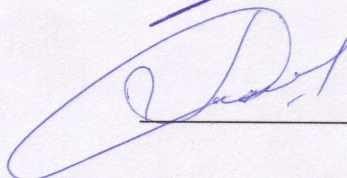
 /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования

 /А.А. Конев/

Доцент каф. КИБЭВС

 /М.А. Сопов/

1. Цели и задачи дисциплины. Цель данной дисциплины состоит в ознакомлении учащихся с основами информатики и вычислительной техники: основными понятиями информатики, системами счисления и способами представления данных в ЭВМ, составом и назначением компонентов компьютера, составом и назначением программного обеспечения компьютера.

2. Место дисциплины в структуре ООП. Данная дисциплина *Численные методы* является базовой дисциплиной и относится к дисциплинам математического и естественнонаучного цикла Б2.В.ОД.4. Предшествующие дисциплины: Информатика, Основы программирования, Математический анализ, Алгебра, Геометрия, Математическая логика и теория алгоритмов. Последующие дисциплины: Языки программирования, Криптографические методы защиты информации. .

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач;
- конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности;
- основные понятия, задачи и методы вычислительной математики;
- постановки типовых математических задач, численные методы и алгоритмы их решения.

Уметь:

- решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования;
- применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы).

Владеть:

- навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры;
- навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники;
- навыками решения типовых математических задач численными методами с использованием средств вычислительной техники.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:	-	-

Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Семинары (С)	Не предусмотрены	
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрены	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа (всего)	16	16
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрен	
Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к лабораторным занятиям	9	9
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции
1.	Интерполяция и аппроксимация	8	8	4	20	ПК-2
2.	Решение систем линейных уравнений	6	6	4	16	ПК-2
3.	Решение нелинейных уравнений	6	6	4	16	ПК-2
4.	Решение систем нелинейных уравнений	4	4	2	10	ПК-2
5.	Численное интегрирование	4	4	2	10	ПК-2

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Интерполяция и аппроксимация	Линейная и n-мерная интерполяция. Интерполяция по Лагранжу. Сплайн-интерполяция. Многочлены Чебышева. Аппроксимация многочленом по МНК	8	ПК-2
2.	Решение систем линейных уравнений	Правило Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса. Метод Гаусса-Зейделя. Метод простых итераций.	6	ПК-2
3.	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Постановка задачи. Отделение корня. Уточнение корня. Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод простых итераций.	6	ПК-2

4.	Решение систем нелинейных уравнений	Постановка задачи. Проблема отделения корня в многомерной задаче. Метод Ньютона. Метод простых итераций.	4	ПК-2
5.	Численное интегрирование	Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Метод Монте-Карло	4	ПК-2

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Дифференциальные уравнения	+			+	+
2.	Алгебра	+	+			
3.	Математика		+	+		
Последующие дисциплины						
1.	Моделирование АИС	+	+		+	+
2.	Макростатистический анализ и прогнозирование	+	+			
3.	Основы управления техническими системами		+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб.	СРС	
ПК-2	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа.

Л – лекция, Лаб. – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Формы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
IT-методы (лекции-презентации)		4		4
Мини-лекция		4		4
Работа в малых группах			4	4
Моделирование производственных процессов и ситуаций			4	4
Итого интерактивных занятий		8	8	16

7. Лабораторный практикум.

№	№ раздела	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость	Компетенции
---	-----------	-------------------------------	--------------	-------------

п/п	дисциплины из табл. 5.1		(час.)	ОК, ПК, ПСК
1.	1	Интерполяция и аппроксимация	8	ПК-2
2.	2	Решение систем линейных уравнений	6	ПК-2
3.	3	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	6	ПК-2
4.	4	Решение систем нелинейных уравнений	4	ПК-2
5.	5	Численное интегрирование	4	ПК-2

8. Практические занятия (семинары). Учебным планом не предусмотрены

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1, 2, 3, 4, 5	Проработка лекционного материала	7	ПК-2	Устный опрос
2	1, 2, 3, 4, 5	Подготовка к лабораторным занятиям	9	ПК-2	Проверка отчета по лабораторной работе

10. Примерная тематика курсовых работ учебным планом не предусмотрены

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	12	12	12	36
Выполнение лабораторных работ	15	15	15	45
Компонент своевременности	6	6	7	19
Итого максимум за период:	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает	Оценка (ECTS)
--------------	----------------------------------	---------------

	успешно сданный экзамен	
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература:

1. Прищепа Л. С. Вычислительная математика в задачах и примерах: учебное пособие / Л. С. Прищепа, В. Н. Кирнос, Д. Ю. Ларионов. - Томск: В-Спектр, 2007. - 84 с. (102 экз. в библ.)
2. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (41 экз. в библ.)
3. Поршнев С.В. Численные методы на базе Mathcad: учебное пособие для вузов / С. В. Поршнев, И. В. Беленкова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 456 с. (20 экз. в библ.)

12.2 Дополнительная литература:

1. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. - М.: Высшая школа, 2006. - 479 с (20 экз. в библ.)
2. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолеть эти трудности: учебник для вузов / В. В. Воеводин - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 168 с. (26 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

1. Кирнос В.Н. Вычислительная математика: лабораторный практикум. – Томск: ТУСУР, 2009. – 80 с. Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/kirnos_vm.pdf
2. Катаева Е.С. Методические указания по самостоятельной работе студентов. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cezir\Personal\Общая\УМК_ФГОС3\10.05.02\ЧМ, 2015 г. 3 с.

Программное обеспечение:

Среда Microsoft Visual Studio.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://www.lib.tusur.ru> – образовательный портал университета;

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная лекционная аудитория.

Дисплейный класс с локальной вычислительной сетью.

Интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

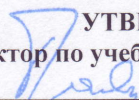
14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Не предусмотрены

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 П. Е. Троян

« ___ » _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Численные методы

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки Конструирование и технология электронных средств

Профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс 2

Семестр 3

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет 3 семестр

Томск 2016

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-2	готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты.	Должен знать: <ul style="list-style-type: none">– методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач;– конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности;– основные понятия, задачи и методы вычислительной математики;– постановки типовых математических задач, численные методы и алгоритмы их решения. Должен уметь: <ul style="list-style-type: none">– решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования;

		<p>применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы);</p> <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры; – навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники; <p>навыками решения типовых математических задач численными методами с использованием средств вычислительной техники</p> <p>...;</p>
--	--	--

2 Реализация компетенций

Компетенция ПК-2

ПК-2: готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает численные методы решения нелинейных уравнений, систем линейных и нелинейных уравнений, методы численного	Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания численных методов для освоения	Владеет навыками исследований с использованием численных методов

	интегрирования, методы интерполяции и аппроксимации данных	общепрофессиональных дисциплин и решения практических задач.	
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Лекции; • Групповые консультации; 	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; 	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы на зачете 	<ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности и защита лабораторных работ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Защита лабораторных работ

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении
--	-----------------------------------	--	--------------------------------

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Знает дискретные структуры и их методы перечисления. • Понимает связи между различными дискретными структурами. 	Может применить и обосновывать выбор метода решения практической задачи с помощью численных методов	Свободно владеет разными способами представления и решения практических задач с использованием численных методов.
Хорошо (базовый уровень)	Знает основные численные методы и особенности их применения	Применяет численные методы при решении профессиональных задач	Может применять и обосновывать решения с использованием численных методов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Дает определения основных численных методов.	<ul style="list-style-type: none"> • Умеет работать со справочной литературой. • Решает типовые задачи 	Может применить некоторые численные методы при решении практических задач

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Темы лабораторных работ: *интерполяция и аппроксимация, решение систем линейных уравнений, решение нелинейных уравнений с одним неизвестным, решение систем нелинейных уравнений, численное интегрирование.*

Вопросы на зачет:

1. Интерполяция и аппроксимация:

- А) Линейная и n-мерная интерполяция;
- Б) Интерполяция по Лагранжу;
- В) Сплайн-интерполяция;
- Г) Многочлены Чебышева;
- Д) Аппроксимация многочленом по МНК.

2. Решение систем линейных уравнений:

- А) Метод Крамера;
- Б) Метод обратной матрицы;
- В) Метод Гаусса (схема единственного деления, схема с выбором главного элемента по столбцу, схема с выбором главного элемента по матрице);
- Г) Метод простых итераций;
- Д) Метод Гаусса-Зейделя.

3. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным:

- А) Отделение корня;
- Б) Уточнение корня: метод дихотомии, метод Ньютона, метод простых итераций.

4. Решение систем нелинейных уравнений:

- А) Отделение корня;
- Б) Уточнение корня: метод простых итераций, метод Ньютона.

5. Численное интегрирование:

- А) метод прямоугольников;
- Б) метод трапеций;
- В) метод Симпсона.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

Методические материалы по курсу Численные методы в системе Moodle

<http://edu.fb.tusur.ru/course/view.php?id=164>