МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«6» 07 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

Согласована на портале № 5940

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 7 2016 г.

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» июня 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/

Согласована на портале № 5940

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:	-	-

Согласована на портале № 5940

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 экзам)	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

Согласована на портале № 5940

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)	Все го
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

Согласована на портале № 5940

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 работа	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)**

Согласована на портале № 5940

	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 преодолевать 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

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 5940

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

Согласована на портале № 5940

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: – 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: – решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования;

Согласована на портале № 5940

		применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы); Должен 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 …;

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

Согласована на портале № 5940

	интегрирования, методы интерполяции и аппроксимации данных	общепрофес-сиональных дисциплин и решения практических задач.	
Виды занятий	• Лекции; • Групповые консультации;	• Лабораторные работы;	• Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Вопросы на зачете	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ;	• 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 диапа-зоном практических умений, требуемых для развития твор-ческих 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

Согласована на портале № 5940

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)	• *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 численые 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.*	• *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:

Согласована на портале № 5940

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

Согласована на портале № 5940