

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.4.1 Теория слайнов и полюсов»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 3

часов в неделю – не предусмотрено

всего часов – 108

в том числе:

уст. лекции – 2

лекции – 2

коллоквиумы – не предусмотрено

практические занятия – не предусмотрено

лабораторные занятия – 8

самостоятельная работа – 96

зачет – 9 семестр

экзамен – не предусмотрено

РГР – не предусмотрено

курсовая работа – не предусмотрено

курсовой проект – не предусмотрено

контрольная работа – 9 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами основ теории сплайнов и других методов обработки дискретных данных.

Задачи изучения дисциплины: изучение математических методов аппроксимации функциональной зависимости с целью выполнения процедур интерполяции, экстраполяции, сглаживания и графического представления данных в виде кривых и поверхностей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для изучения данной дисциплины необходимы знания из дисциплин «Информатика», «Высшая математика», «Дискретная математика», «Физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Студент должен знать: методы точной интерполяции с помощью полиномов Лагранжа, Ньютона, Эрмита, кубических и бикубических сплайнов, теории случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа, теории вероятностей и математической статистик.

Студент должен уметь: выбирать методы интерполяции и экстраполяции, а также тренды неопределенных процессов, обрабатывать выборки значений случайных величин, оценивать моменты случайных величин, использовать критерии согласия.

Студент должен владеть: способностью проводить сглаживание данных с помощью аппроксимации Безье и В-сплайнов, программными средствами обработки данных, методами моделирования дискретных и непрерывных систем.

4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недель	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего аудиторных	Лекции	Лаб. и контр. работы	Практ. и сем. Занятия	Самост. Работа
		1.	Теория сплайнов	3	1	2		30
		2.	Методы интерполяции	6	2	4		36
		3.	Теория полюсов	3	1	2		30
		Итого		12	4	8		96

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции.
			Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	1	1	Кубические сплайны.
2	1	1	Методы точной интерполяции.
2	1	2	Методы приближенной интерполяции и сглаживания.
3	1	2	В-сплайны и их применение.

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

8. Перечень лабораторных контрольных работ

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование лабораторной работы.
			Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии.
1	2	1	Составить алгоритм и программу расчетов для интерполяции с помощью кубических сплайнов.
2	2	2	Составить алгоритм и программу расчетов для интерполяции методом Ньютона.
2	2	3	Составить алгоритм и программу расчетов для интерполяции с помощью аппроксимации Безье.
3	2	контрольная	Составить алгоритм и программу расчетов для интерполяции с помощью В-сплайнов.

9. Самостоятельные работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельной работы студентов.	Литература
		1	15

1	15	Метод Лагранжа.	1-16
2	10	Метод Эрмита.	1-16
2	10	Аппроксимация с помощью кривых Безье.	1-16
2	16	Бикубические сплайны.	1-16
3	15	Построение поверхностей с помощью аппроксимации Безье.	1-16
3	15	Обобщение В-сплайнов на случай произвольных интервалов.	1-16

Виды, график контроля СРС (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1-2	Задачи теории сплайнов	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Устный опрос
2-3	Задачи теории полюсов	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Зачет

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [16].

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Паспорт компетенции:

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
------	--

Карта компетенции ОК-7: владеет способностью к самоорганизации и самообразованию

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	<u>Теория сплайнов и полюсов</u> Б.1.3.4.1	Знает: методы точной интерполяции с помощью кубических и бикубических сплайнов	Лекции. Самостоятельная работа	Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС.

		Умеет: выбирать методы интерполяции и обрабатывать выборки значений случайных величин в задачах проектно-конструкторской деятельности.	Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.	Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения контрольной работы.
		Владеет: способностью проводить сглаживание данных с помощью аппроксимации Безье и В-сплайнов.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Зачет.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОК-7

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения
Продвинутый (хорошо)	Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на хорошем уровне освоения Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на достаточном хорошем уровне освоения Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на хорошем уровне освоения
Высокий (отлично)	Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения

Далее приводятся типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Все методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, доступны студентам в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования оцениваются по специальным тестам, проводимых после каждого модуля (аттестации).

Вопросы для зачета

1. Методы Лагранжа, Ньютона, Эрмита. Особенности преимущества и недостатки каждого метода и методов в целом.

2. По формулам Лагранжа, Ньютона и Эрмита в общем виде получить аппроксимирующие функции для конкретных значений координат 2^x , 3^x и 4^x точек.
3. Кубические сплайн – функции. Основное отличие от методов Лагранжа и Ньютона. Какие подходы используются для вывода выражений для сплайнов?
4. Какие необходимы формулы для вычисления сплайнов, и как ими пользоваться? Какие наиболее распространенные случаи граничных условий и зачем они нужны?
5. Построение сплайновых поверхностей с помощью бикубических сплайнов и в виде набора кубических сплайнов.
6. Аппроксимации в виде кривой Безье. Основные отличия от ранее рассмотренных методов. По формуле в общем виде и заданным координатам получить конкретную функцию.
7. В-сплайны. Основное отличие от аппроксимации Безье и классических сплайнов.
8. Проведение В-сплайна между 2 точками. Сколько точек определяют: сам В-сплайн, значение сплайна в узловой точке и наклон сплайна в узловой точке.
9. Построение В-сплайна между произвольным количеством точек. По выражению для В-сплайнов в общем виде получить конкретный сплайн для заданного интервала и заданных значений координат.
10. Сплайновые поверхности на основе бикубических В-сплайнов и поверхностей на основе аппроксимации Безье. Сколько точек необходимо задать для построения бикубического сплайна между четырьмя точками?
11. Классификации прогнозов. Исследовательские прогнозы. Нормативные прогнозы и дать характеристики.
12. Какие основные этапы метода экстраполяции?
14. Что такое процедуры выравнивания в экстраполяционном методе?
15. Какой смысл коэффициентов конкордации и парной корреляции в экспертном методе «Дельфи»?

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

Тестовые задания по дисциплине

1. Отыскание промежуточных (между точками) значений функции внутри интервала называется процедурой
 - интерполяции
 - экстраполяции
 - аппроксимации
 - сглаживания

2. Отыскание значений функции вне заданного интервала называется процедурой
 - интерполяции
 - экстраполяции
 - аппроксимации
 - сглаживания

3. Замена одного математического процесса другим математическим описанием называется процедурой

- интерполяции
- экстраполяции
- аппроксимации
- сглаживания

4. Использование метода скользящего среднего при обработке динамического ряда реализует процедуру

- интерполяции
- экстраполяции
- аппроксимации
- сглаживания

5. В задачах интерполяции, когда нужно большое число коэффициентов для разных $\{y_i\}$, но одинаковых $\{x_i\}$, целесообразно использовать:

- метод Лагранжа
- метод Ньютона
- метод Эрмита
- метод Безье

6. В задачах интерполяции, когда количество полюсов (точек) может меняться, целесообразно использовать:

- метод Лагранжа
- метод Ньютона
- метод Эрмита
- метод Безье

7. В задачах интерполяции, когда кроме значений функции в узлах известны еще и производная в этих точках, необходимо использовать:

- метод Лагранжа
- метод Ньютона
- метод Эрмита
- метод Безье

8. В задачах интерполяции, когда желательно провести и процедуру сглаживания, необходимо использовать:

- метод Лагранжа
- метод Ньютона
- метод Эрмита
- метод Безье

9. В сплайнах второго порядка (аппроксимация параболоми) необходимо задавать:

- одно граничное условие
 - два граничных условия
 - три граничных условия
 - граничных условий не требуется
-

10. В кубических сплайнах необходимо дополнительно задавать:

- одно граничное условие
 - два граничных условия
 - три граничных условия
 - граничных условий не требуется
-

11. В сплайнах четвертого порядка необходимо дополнительно задавать:

- одно граничное условие
 - два граничных условия
 - три граничных условия
 - граничных условий не требуется
-

12. В В-сплайнах необходимо дополнительно задавать:

- одно граничное условие
 - два граничных условия
 - три граничных условия
 - граничных условий не требуется
-

13. При аппроксимации Безье необходимо дополнительно задавать:

- одно граничное условие
 - два граничных условия
 - три граничных условия
 - граничных условий не требуется
-

14. Для построения поверхностей можно использовать

- кубические сплайны
 - бикубические сплайны
 - сплайны более высокого порядка
 - В-сплайны
-

15. Для построения интерполяционной функции, проходящей точно по «узловым» точкам, необходимо использовать

- кубические сплайны
 - бикубические сплайны
 - В-сплайны
 - аппроксимацию Безье
-

16. Для построения сплай-функции, осуществляя одновременно процедуру сглаживания, можно использовать

- кубические сплайны
 - бикубические сплайны
 - сплайны более высокого порядка
 - В-сплайны
-

17. Если при построении сглаживающей интерполяционной функции нет возможности задавать граничные условия, целесообразно использовать

- кубические сплайны
- бикубические сплайны
- В-сплайны

-аппроксимацию Безье

18. В-сплайн, проведенный между двумя точками, определяется координатами

- одной точки
- двух точек
- трех точек
- четырёх точек

19. значение В-сплайна в одном узле определяется координатами

- одной точки
- двух точек
- трех точек
- четырёх точек

20. Наклон В-сплайна в узле определяется координатами

- одной точки
- двух точек
- трех точек
- четырёх точек

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностей, перечисленных в предыдущем разделе настоящей рабочей программы, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги. Предусмотрены также внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. А именно, встречи с представителями специалистами российских государственных компаний и общественных организаций.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Кудряшов, Б. Д. Теория информации : учеб. пособие / Б. Д. Кудряшов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 320 с. - (Учебник для вузов). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230200 "Информационные системы". - ISBN 978-5-388-00178-8 (50 экземпляров).

2. Теория информационных процессов и систем : учебник / Б. Я. Советов [и др.] ; под ред. Б. Я. Советова. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 432 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Информационные системы". - ISBN 978-5-7695-6257-0 (10 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_167.pdf. б. ц.

3. Мышкис А.Д. Прикладная математика для инженеров. Специальные курсы. (Электронный ресурс) -3-е изд., доп., - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 688 с. <http://www.studentlibrary.ru/cqi-bin/mb4>

Дополнительная литература

4. Квасов Б.И. Методы изометрической аппроксимации сплайнами [Электронный ресурс]/ Квасов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24649>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Треногин В.А. Функциональный анализ [Электронный ресурс]: учебник/ Треногин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16289>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Кокотушкин Г.А. Численные методы алгебры и приближения функций [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Численные методы»/ Кокотушкин Г.А., Федотов А.А., Храпов П.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31590>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Клинаев, Ю. В. Методы и технологии компьютерных вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие по дисциплине "Вычислительная математика" для студентов направления "Информатика и вычислительная техника" и спец. "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" всех форм обучения / Ю. В. Клинаев, Д. В. Терин ; , Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 208 с. - ISBN 978-5-7433-2216-9 (40 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_346_10.pdf. б. ц.

8. Мартынов, В. В. Статистические методы обработки экспериментальных данных : монография / В. В. Мартынов, П. В. Мартынов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 188 с. - ISBN 978-5-7433-2437-8 (5 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_277_11.pdf. б. ц.

9. Старков, С. Н. Справочник по математическим формулам и графикам функций для студентов / С. Н. Старков. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. (21 экземпляров).

10. Уткин, В. Б. Математика и информатика : учеб. пособие / В. Б. Уткин, К. В. Балдин, А. В. Рукосуев ; ред. В. Б. Уткин. - М. : ИТК "Дашков и К", 2007. - 472 с. - ISBN 5-94798-791-0 (8 экземпляров).

11. Московский, И. Г. Нечеткие множества : учеб. пособие / И. Г. Московский, О. М. Балабан, О. С. Федорова ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : ИЦ "Наука", 2015 (10 экземпляров).

Периодические издания

12. Цифровая обработка сигналов [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : Рос. науч.-техн. общество радиотехники и электроники и связи им. А. С. Попова, 1999 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1684-2634

13. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плеве. - Саратов : СГТУ. - Саратов : СГТУ, 2003. - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1999-8341

Интернет-ресурсы

14. Литература по цифровой обработке сигналов. Режим доступа: <http://www.dsp-book.narod.ru/books.html> Дата обращения 05.05.2015

15. Литература по математической обработке сигналов. Режим доступа: <http://www.referatdb.ru/mathematika> Дата обращения 05.05.2015

Источники ИОС

16. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС кафедры ИБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b2321/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);

проектор (разрешение не менее 1024x768);

экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория кафедры ИБС, оснащенная вычислительной техникой: ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт, с подключением к локальной сети СГТУ имени Гагарина Ю.А. и доступом к сети Интернет.

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.