

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

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«С.3.3.2.1 Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

специальности подготовки

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация «Создание автоматизированных систем в защищенном  
исполнении»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – не предусмотрено

практические занятия – не предусмотрено

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 5 семестр

экзамен – не предусмотрено

РГР – не предусмотрено

курсовая работа – не предусмотрено

курсовой проект – не предусмотрено

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: грамотное владение методами обработки значений случайных величин, получаемых в эксперименте.

Задачи изучения дисциплины: проверка статистических гипотез, теория оценивания, факторный анализ, регрессионный анализ, независимость признаков, критерии согласия, временные ряды. Статистическое имитационное моделирование случайных процессов. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Для изучения данной дисциплины необходимы знания из дисциплин «алгебра и геометрия», «математический анализ», «теория вероятностей и математическая статистика», «вычислительная математика», «языки программирования».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-5, ПК-8. А именно:

ПК-5, способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (ПК-5),

ПК-8 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ПК-8).

Студент должен знать: математические методы обработки экспериментальных данных, основы теории погрешностей измерений, методы обработки результатов измерений, теорию случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа, теории вероятностей и математической статистик, способы нормирования и формы задания характеристик средств измерений.

Студент должен уметь: обосновать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритмы решения задачи, обрабатывать выборки значений случайных величин оценивать моменты случайных величин, использовать критерии согласия, проводить регрессионный анализ, оценивать независимость признаков.

Студент должен владеть: методами обработки результатов измерений; методами количественного анализа процессов обработки и передачи информации; навыками обработки результатов физического эксперимента; программными средствами анализа случайных величин и процессов, методами статистического имитационного моделирования, навыками поиска информации в глобальной информационной сети.

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

Модуль	Неделя	Тема	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме			
				Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1-4	1	Основы теории обработки данных на ЭВМ	18/2	4/2	4	10
	5-8	2	Применение цифровых технологий в обработке данных	18/4	4/2	4/2	10
2	9-12	3	Временные ряды. Анализ на ЭВМ	18/4	4/2	4/2	10
	13-18	4	Линейные модели временных рядов на ЭВМ	18/4	6/2	6/2	6
Итого				72/14	18/8	18/6	36

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	2	3	4
1	4	1	Случайные процессы и величины. Природа случайных процессов. Эргодичность. Описание случайных величин. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.
		2	Однопараметрические и многопараметрические распределения. Числовые характеристики случайных величин. Моменты начальные и центральные. Асимметрия и эксцесс.
2	4	3	Гистограммы распределений. Методы построения. Эмпирические распределения. Частотные критерии согласия. Оценка согласия по критерию свёрток.
		4	Точечные и интервальные оценки начальных моментов и параметров распределений. Свойства оценок: состоятельность, эффективность, смещение, полнота.
3	4	5	Моделирование случайных процессов на ЭВМ. Генерация случайных чисел с равномерным распределением. Генерация случайных чисел по методу обратной функции для распределений экспоненциального и Вейбулла. Численные методы генерации чисел с заданным распределением по методу обратной функции.
		6	Оценка интервальная и точечная оценка начальных моментов по малым выборкам. Не симметричная оценка интервалов для заданных законов распределения.
4	6	7	Линейная регрессия. Независимость признаков.
		8	Временные ряды. Оценка трендов. Модели трендов. Числовые характеристики временных рядов.
		9	Выделение тренда. Выделение сезонных эффектов. Метод скользящих средних. Сезонные разностные операторы. Преобразование шкалы.

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

## 7. Перечень практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## 8. Перечень лабораторных работ

Тема	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Отрабатываемые на лабораторном занятии.	Вопросы,
1	2	3	
1	4	Исследование генераторов случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.	
2	4	Оценки моментов случайных величин.	
3	4	Оценка видов распределений по выборкам значений случайной величины.	
4	6	Линейная регрессия. Временные ряды.	

## 7.3. Задания для самостоятельной работы студентов

Тема	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Литература	
1	2	3		4
1	10	Нормальное распределение, распределение Вейбулла Построение гистограмм по выборкам значений.	1-15 1-15	
2	10	Потоки событий. Простейший поток. Последствие. Производящие функции распределений. Характеристические функции распределений.	1-15 1-15	
3	10	Марковские процессы. Уравнения Колмогорова. Полумарковские процессы. Метод псевдосостояний.	1-15 1-15	
4	6	Шкалы измерений и типы представления данных Типы представления многомерных данных	1-15 1-15	

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

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1,2	Задачи интерполяции	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация)
3,4	Задачи экстраполяции	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	зачет

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [15].

## 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 следующих компетенций: ПК-5, ПК-8.

Паспорт компетенции:

ПК-5	Владеет способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.
------	--

Карта компетенции ПК-5: владеет способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.

№ 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>Обработка экспериментальных данных на ЭВМ</u> <u>С.3.3.2.1</u>	Знает: математические методы обработки экспериментальных данных, основы теории погрешностей измерений, методы обработки результатов измерений.  Умеет: обосновать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритмы решения задачи, обрабатывать выборки значений случайных величин оценивать моменты случайных величин.  Владеет: методами обработки результатов измерений; методами количественного анализа процессов обработки и передачи информации; навыками обработки результатов физического эксперимента.	Лекции. Самостоятельная работа   Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.  Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС.  Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения лабораторных работ.  Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Зачет.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-5

Наименование компетенции

Индекс ПК-5	Формулировка: Владеет способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.
----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки по дисциплине Обработка экспериментальных данных на ЭВМ С.3.3.2.1
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: математические методы обработки экспериментальных данных. Умеет: обосновать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритмы решения задачи. Владеет: методами обработки результатов измерений.
Продвинутый (хорошо)	Знает: математические методы обработки экспериментальных данных, основы теории погрешностей измерений. Умеет: обосновать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритмы решения задачи, обрабатывать выборки значений случайных величин. Владеет: методами обработки результатов измерений; методами количественного анализа процессов обработки и передачи информации.
Высокий (отлично)	Знает: математические методы обработки экспериментальных данных, основы теории погрешностей измерений, методы обработки результатов измерений. Умеет: обосновать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритмы решения задачи, обрабатывать выборки значений случайных величин оценивать моменты случайных величин. Владеет: методами обработки результатов измерений; методами количественного анализа процессов обработки и передачи информации; навыками обработки результатов физического эксперимента.

Паспорт компетенции:

ПК-8	Владеет способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий.
------	--

Карта компетенции ПК-8: владеет способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий.

№ 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>Обработка экспериментальных данных на ЭВМ С.3.3.2.1</u>	Знает: теорию случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа, теории вероятностей и математической статистик, способы нормирования и формы	Лекции. Самостоятельная работа	Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС.

	задания характеристик средств измерений.		
	Умеет: использовать критерии согласия, проводить регрессионный анализ, оценивать независимость признаков.	Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.	Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения лабораторных работ.
	Владеет: программными средствами анализа случайных величин и процессов, методами статистического имитационного моделирования, навыками поиска информации в глобальной информационной сети.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Зачет.

## УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-8

### Наименование компетенции

Индекс ПК-8	Формулировка: Владеет способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий..
-------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки по дисциплине Обработка экспериментальных данных на ЭВМ С.3.3.2.1
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: теорию случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа. Умеет: использовать критерии согласия при обработки данных. Владеет: программными средствами анализа случайных величин и процессов.
Продвинутый (хорошо)	Знает: теорию случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа, теории вероятностей и математической статистик. Умеет: использовать критерии согласия и проводить регрессионный анализ при обработки данных. Владеет: программными средствами анализа случайных величин и процессов, методами статистического имитационного моделирования.
Высокий (отлично)	Знает: теорию случайных процессов, основы обработки данных с использованием математического анализа, теории вероятностей и математической статистик, способы нормирования и формы задания характеристик средств измерений. Умеет: использовать критерии согласия, проводить регрессионный анализ, оценивать независимость признаков. Владеет: программными средствами анализа случайных величин и процессов, методами статистического имитационного моделирования, навыками поиска информации в глобальной информационной сети.

На первом этапе изучения дисциплины формируется способность студентов применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (ПК-5)

На втором этапе формируется способность студентов к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ПК-8)

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. Описание случайных чисел.
2. Экспоненциальное распределение.
3. Гиперэкспоненциальное распределение.
4. Гипоэкспоненциальное распределение.
5. Распределение Эрланга порядка  $K$ .
6. Гиперэкспоненциальное распределение.
7. Начальные и центральные моменты распределений.
8. Асимметрия и эксцесс.
9. Мат. ожидание, дисперсия, коэффициент вариации, среднее квадратическое отклонение.
10. Способы построения гистограммы распределения.
11. Оценки начальных моментов: состоятельность, эффективность, смещённость.
12. Генераторы случайных чисел и их характеристики.
13. Метод обратной функции для генерации чисел с заданным законом распределения.
14. Точечная оценка начальных моментов.
15. Интервальная оценка начальных моментов.
16. Оценка моментов по малым выборкам.
17. Временные ряды. Детерминированная и случайная составляющие.
18. Модели тренда.
19. Модели случайной составляющей временного ряда.
20. Числовые характеристики временных рядов.
21. Линейные модели временных рядов.
22. Линейная регрессия.
23. Независимость признаков.
24. Критерии согласия Колмогорова и Менделя.
25. Временные ряды, практический анализ.

### **Вопросы для экзамена**



**Тестовые задания по дисциплине**

***К модулю 1***

---

1. Отыскание промежуточных (между точками) значений функции внутри интервала называется процедурой

- интерполяции
- экстраполяции
- аппроксимации
- сглаживания

---

2. Отыскание значений функции вне заданного интервала называется процедурой (22)

- 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 сплайн-функции, осуществляя одновременно процедуру сглаживания, можно использовать

- кубические сплайны
- бикубические сплайны
- сплайны более высокого порядка
- B-сплайны

---

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

- кубические сплайны
- бикубические сплайны
- B-сплайны
- аппроксимацию Безье

---

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

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

---

19. значение B-сплайна в одном узле определяется координатами

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

---

20. Наклон B-сплайна в узле определяется координатами

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

---

## ***К модулю 2***

21. Для прогнозирования чередований плавных этапов и скачков применяется метод

- оггибающих трендов
- анalogии
- корреляции трендов
- параметрический

---

22. Перенос закономерностей одного процесса (например, в биологической сфере) другой (например, в экономической сфере) называется методом

- оггибающих трендов
- анalogии
- корреляции трендов
- параметрический

---

23. Прогнозирование функции задержки одного процесса от другого лежит в основе метода

- оггибающих трендов
- анalogии
- корреляции трендов
- параметрический

---

24. Прием, когда прогноз проводится не от времени, а, например, от количества проводимой продукции, называется методом

- огибающих трендов
- анalogии
- корреляции трендов
- параметрический

---

25. Биологические процессы (рост клеток, популяции и т.д.) можно описать функции, которую принято называть

- Кривая роста
- Кривая обучения
- Функции технического развития
- Сигналы технических перерывов

---

26. Зависимость эффективности выполнения тестового задания от числа попыток носит название

- Кривая роста
- Кривая обучения
- Функции технического развития
- Сигналы технических перерывов

---

27. Зависимость технического параметра от числа выпущенных включенных изделий называется

- Кривая роста
- Кривая обучения
- Функции технического развития
- Сигналы технических перерывов

---

28. Информацию технических достижений и их всесторонний анализ влияния на смежные области принято называть

- Кривая роста
- Кривая обучения
- Функции технического развития
- Сигналы технических перерывов

---

29. Оценка одного эксперта относительно одного направления называется термином

- Ранг
- Сумма рангов
- Коэффициент конкордации
- Коэффициент парной ранговой корреляции

---

30. Обобщенное мнение одного эксперта обо всех направлениях принято называть термином

- Ранг
- Сумма рангов
- Коэффициент конкордации
- Коэффициент парной ранговой корреляции

---

31. Характеристикой разброса мнений всех экспертов относительно всех направлений является

- Ранг

- Сумма рангов
  - Коэффициент конкордации
  - Коэффициент парной ранговой корреляции
- 

32. Характеристика разногласия мнений двух экспертов относительно всех направлений является

- Ранг
  - Сумма рангов
  - Коэффициент конкордации
  - Коэффициент парной ранговой корреляции
- 

33. Метод, в котором рассматриваются всевозможные варианты всех параметров, называется

- Морфологический метод
  - Метод программного прогнозирования
  - Игровой метод
  - Системная динамика
- 

34. Метод, в котором анализируется вероятность развития событий представленных в виде графа-дерева, называется

- Морфологический метод
  - Метод программного прогнозирования
  - Игровой метод
  - Системная динамика
- 

35. Метод, в котором различные команды участников делают «ходы» по определенным правилам и выбирают «оптимальную стратегию», называется

- Морфологический метод
  - Метод программного прогнозирования
  - Игровой метод
  - Системная динамика
- 

36. Метод, в котором прогнозируется система разбивается на части и варьируется «коэффициенты влияния» различных частей друг на друга, называются:

- Морфологический метод
  - Метод программного прогнозирования
  - Игровой метод
  - Системная динамика
- 

37. Метод определения коэффициентов полинома, в котором требуется разбиение точек на группы, называется

- Метод средних
  - Метод наименьших квадратов
  - Метод скользящего среднего
  - Процедура выравнивания
- 

38. Метод определения коэффициентов полинома, в котором не требуется разбиение точек на группы, называется

- Метод средних
- Метод наименьших квадратов
- Метод скользящего среднего
- Процедура выравнивания

---

39. Метод, служащий для сглаживания флуктуаций динамического ряда, называется

- Метод средних
- Метод наименьших квадратов
- Метод скользящего среднего
- Процедура выравнивания

---

40. Метод, основанный на преобразовании произвольной функции в линейную путем замены координат, называется

- Метод средних
- Метод наименьших квадратов
- Метод скользящего среднего
- Процедура выравнивания

---

#### **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 (35% всех 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. Маглеванный И.И. Математические основы первичной обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: методические материалы по прикладной статистике/ Маглеванный И.И., Карякина Т.И.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40738>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. 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).

3. 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](http://lib.sstu.ru/books/Ld_167.pdf). б. ц.

4. 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

5. Косарев Е.Л. Методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]/ Косарев Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24549>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. 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](http://lib.sstu.ru/books/zak_346_10.pdf). б. ц.

7. 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](http://lib.sstu.ru/books/zak_277_11.pdf). б. ц.

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

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

10. 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**

11. 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

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

### **Интернет-ресурсы**

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

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

### **Источники ИОС**

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

<https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/c3321/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.