МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы цифровой обработки сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	16	часов
2	Лабораторные работы	4	4	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	149	149	часов
6	Всего (без экзамена)	171	171	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1
Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46123

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ст. преподаватель Кафедра технологий электронного обучения (ТЭО) _____ П. С. Мещеряков

Доцент Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ) _____ Б. А. Воронин

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 46123

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомить студентов с основными положениями теории и практики цифровой обработки сигналов, основными методами компьютерной обработки многомерных сигналов для решения широкого класса задач восстановления и тематического анализа видеоданных и особенностями применения ЭВМ в системах цифровой обработки сигналов

1.2. Задачи дисциплины

– изучить методики использования программных средств для решения практических задач, а так же выработать способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы цифровой обработки сигналов» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительная математика, Информатика, Математика, Программирование, Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ.

Последующими дисциплинами являются: Программное обеспечение для медицинских исследований (ГПО-4), Учебно-исследовательская работа 3.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы улучшения и восстановления многомерных сигналов; линейные методы улучшения и восстановления изображений; линейные методы восстановления сигналов с учетом ограничений; статистические подходы к восстановлению изображений; алгоритмы распознавания образов в условиях априорной неопределенности; нейросетевые подходы к синтезу алгоритмов предобработки и тематической обработки изображений

– **уметь** уметь уметь использовать основные положения теории и практики цифровой обработки сигналов, восстанавливать изображения при минимуме априорных предположений, обнаруживать нештатные ситуации в последовательности наблюдений

– **владеть** практическими навыками по расчету основных характеристик систем цифровой обработки сигналов в задачах предобработки и тематической обработке сигналов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа (всего)	22	22
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	16
Лабораторные работы	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	149	149
Подготовка к контрольным работам	28	28

Согласована на портале № 46123

Оформление отчетов по лабораторным работам	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	117	117
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Экспериментальные исследования	0	0	2	13	13	ОПК-2, ПК-3
2 Случайные величины и законы распределения	2	0		24	26	ОПК-2, ПК-3
3 Метод наименьших квадратов	2	0		24	26	ОПК-2, ПК-3
4 Постановка обратных задач и формализация моделей экспериментального материала	2	0		20	22	ОПК-2, ПК-3
5 Ошибки эксперимента и их оценивание	4	0		22	26	ОПК-2, ПК-3
6 Элементарная теория корреляции	4	4		28	36	ОПК-2, ПК-3
7 Интервальные оценки	2	0		18	20	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	16	4	2	149	171	
Итого	16	4	2	149	171	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Случайные величины и законы распределения	Случайные величиныВероятностьУсловные вероятностиНезависимые событияФормула БайесаФункция распределенияПлотность распределенияМатематическое ожидание, дисперсия и моментыЗа-	2	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 46123

	коны распределения случайной величиныЗаконы распределения вероятностей		
	Итого	2	
3 Метод наименьших квадратов	Средняя квадратическая аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов (МНК) с независимыми наблюдениями. МНК для линейных уравнений. Матричный подход. Практические методы вычисления мнк-оценок и их средних квадратических ошибок . Определение параметров нелинейных функций посредством МНК	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
4 Постановка обратных задач и формализация моделей экспериментального материала	Прямые и обратные задачи. Эффективность решения обратных количественных задач. Качественные обратные задачи (распознавание). Обусловленность задачи и вычислений.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
5 Ошибки эксперимента и их оценивание	Абсолютная и относительная ошибки. Ошибки исходной информации . Ошибки ограничения и округления . Погрешности результатов арифметических действий . Погрешность функции . Погрешность функции нескольких аргументов	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
6 Элементарная теория корреляции	Детерминированные и статистические зависимости . Корреляция и коэффициент корреляции . Уравнения регрессии . Теоретические уравнения регрессии	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
7 Интервальные оценки	Нормальное распределение. Правило «трех сигм» . Интервальное оценивание параметра в случае малой выборки .Распределение Пирсона. Интервальная оценка дисперсии	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Вычислительная математика			+		+		

Согласована на портале № 46123

2 Информатика	+		+	+			
3 Математика		+	+	+	+	+	+
4 Программирование	+		+		+		
5 Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ			+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Программное обеспечение для медицинских исследований (ГПО-4)	+	+	+	+	+	+	+
2 Учебно-исследовательская работа 3	+	+	+	+	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
6 Элементарная теория корреляции	Исследовать выбранное распределение плотности вероятности (РПВ) и функции распределения:а) построить распределение плотности вероятности;б) построить функцию распределения для трех значений изменения параметров попадающих в область изменения аргумента.2) Построить датчик случайных чисел (ДСЧ) для тех же параметров, принятых для построения плотности вероятности. Исследовать поведение ДСЧ для различного числа точек (10 и 100 и 1000) последовательности и изменения параметров функ-	4	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 46123

	ции.3) Найти числа корреляции для трех типов (зависимость от изменения параметров) ДСЧ и объяснить поведение и зависимость кривых от выбранных параметров.4) Построить матрицу корреляции и сравнить с пунктом (3), найти соответствие чисел корреляции и матрицы корреляции для каждого из случаев изменения параметров.5) По выбранным трем ДСЧ построить гистограммы и сравнить их с истинной кривой плотности вероятности для одних и тех же заданных параметров. Указать, при каких значениях числа интервалов в гистограмме наблюдается максимальное соответствие плотностей вероятности.		
	Итого	4	
Итого за семестр		4	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ПК-3
Итого		2	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Экспериментальные исследования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	13		
2 Случайные величины и законы распределения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
3 Метод	Самостоятельное изуче-	20	ОПК-2, ПК-3	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 46123

наименьших квадратов	ние тем (вопросов) теоретической части курса			та, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
4 Постановка обратных задач и формализация моделей экспериментальног о материала	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
5 Ошибки эксперимента и их оценивание	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	22		
6 Элементарная теория корреляции	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
7 Интервальные оценки	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	18		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		158		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Катаев М.Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Ю. Катаев. — Томск : Эль Контент, 2013. — 164 с. Доступ из личного каби-

Согласована на портале № 46123

нета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Л. Магазинникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с. Доступ из личного кабинета студентов — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76274 (дата обращения: 13.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Катаев М. Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ в среде Scilab [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2015. — 116 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).
2. Катаев М.Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : Электронный курс / М. Ю. Катаев. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2013. Доступ из личного кабинета студента
3. Воронин Б. А. Системы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Б. А. Воронин, А. А. Мицель. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. www.elibrary.ru
2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. zbmath.org
3. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и про-

Согласована на портале № 46123

межуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Scilab (с возможностью удаленного доступа)

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

Согласована на портале № 46123

- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Термин «эксперимент» обычно используется в значении…

А. проверки гипотезы.

Б. общем для целого ряда сопряженных понятий: опыт, целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, организация особых условий его существования, проверка предсказания.

В. общем для целого ряда сопряженных понятий: любопытство, необходимость, познание

2. Постановка и организация эксперимента определяются его
стоимостью
важностью
назначением

3. Укажите способы различия экспериментов.

А. По способу формирования условий, по целям исследования, по организации проведения.

Б. По финансовым возможностям.

В. По уровню проведения: международный, внутри страны, локальный.

4. При повторении испытаний:

А) испытания проводятся в одних и тех же условиях;

Б) испытания проводятся в одном и том же помещении;

В) изучаются одни и те же параметры

5. Плотность вероятности связана с функцией распределения
через дифференциал
через сумму
монотонно

Согласована на портале № 46123

6. В настоящее время используется три основных способа определения типа закона и параметров распределения:

А) теоретический,

Б) эмпирический,

В) интуитивный;

Г) численный,

Д) мысленный.

7. Задача восстановления параметров состоит в том, чтобы определить по заданному наблюдениями ряду.

оценки параметров

статистические характеристики

модельную функцию

8. Если m – число переменных и n – число измерений, задача восстановления параметров будет иметь однозначное решение при

$m = n$

$m < n$

$m > n$

9. Принцип минимизации суммы квадратов отклонений (О-С) называют иногда принципом

Ле-жандра

Чебышева

Гаусса

10. При постановке физических задач всегда существуют некоторые априорные по отношению к планируемому эксперименту представления:

А) об объекте исследования,

Б) об экспериментальной установке,

В) о месте проведения эксперимента.

11. Сколько разновидностей неизвестных состояний модельного объекта существует?

А) три,

Б) два,

В) одно.

12. Какие типы ошибок существуют?

А) случайные и систематические,

Б) внешние и внутренние,

В) тактические и стратегические.

13. Между экспериментальным полем реальных источников и теоретической моделью, описывающей это поле:

А) неизбежно существует расхождение,

Б) не существует расхождения,

В) существует тождество.

14. При использовании метода обратной задачи получаемые тем или иным методом оценки неиз-вестных параметров являются функциями случайных значений экспериментального материала, вследствие чего:

А) также являются случайными,

Б) не являются случайными,

В) являются дереминированными.

Согласована на портале № 46123

15. Применяются ли наряду с вероятностями ошибок, вероятности правильного распознавания?

А) да, применяются,

Б) нет, не применяются,

В) зависит от величины ошибки.

16. Элементами, из которых строятся различные меры эффективности распознавания, являются вве-денные вероятности:

А. ошибок распознавания первого и второго рода, а также ошибок правильного распознавания;

Б. ошибок распознавания первого и второго рода;

В. ошибок правильного распознавания.

17. Влияет ли погрешность измерений на плохую обусловленость?

А) да, влияет;

Б) нет, не влияет;

В) в зависимости от типа функции.

18. Есть ли различие между плохо обусловленной задачей и плохо обусловленными вычислениями?

А) да, есть;

Б) различий нет;

В) в зависимости от типа функции.

19. Коэффициент корреляции, может принимать любые значения:

А) от -1 до +1,

Б) от -1 до 0,

В) от 0 до 1.

20. Ситуация, когда одно явление зависимо от другого называют корреляцией.

прямо или обратно,

только прямо,

только обратно

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Матрица положительно определена, если все диагональные элементы матрицы и все ведущие главные определители:

1. Положительны
2. Отрицательны
3. Неотрицательны

2. Является ли точка глобального экстремума целевой функции одновременно точкой локального экстремума?

1. Является
2. Не является
3. Зависит от вида функции
4. Зависит от длины интервала

3. Для каких функций найденный локальный минимум будет являться одновременно и глобальным?

1. Для выпуклых функций.
2. Для невыпуклых функций.
3. Для унимодальных функций.
4. Для положительных функций.

Согласована на портале № 46123

4. Какие из перечисленных методов являются градиентными методами?
1. Метод дихотомии.
2. Метод Пауэлла.
3. Метод Больцано.

5. Выберите методы, обладающие лучшими характеристиками по критерию «количество вычислений значений функции, требуемых для достижения заданной точности .
1. Метод равномерного поиска.
2. Метод дихотомии.
3. Метод Фибоначчи.

6. Наиболее эффективным по критерию «величины относительного уменьшения интервала» является
1. Метод Дихотомии
2. Метод золотого сечения
3. Метод Фибоначчи
4. Метод равномерного поиска

7. В методе средней точки исследуется
1. знак производной независимо от её значения
2. значение производной
3. значение второй производной
4. знак второй производной независимо от её значения

8. Какие из перечисленных методов являются методами прямого поиска?
1. Симплексный метод.
2. Метод Ньютона.
3. Метод Коши.

9. Градиент указывает направление
1. наискорейшего убывания функции
2. наискорейшего возрастания функции
3. наискорейшего возрастания производной функции
4. корня функции

10. Какова сходимость метода Ньютона (функции нескольких переменных)?
1. Квадратичная локальная.
2. Линейная локальная.
3. Линейная глобальная.
4. Суперлинейная.

11. С помощью какого метода может быть решена задача линейного программирования?
1. Симплекс-метод.
2. Метод Ньютона.
3. Метод Коши.
4. Метод равномерного поиска.

12. Если ограничения исходной задачи ЛП заданы в виде равенств, то для получения начального базиса можно воспользоваться
1. методом симплексного преобразования таблицы ограничений
2. методом Лагранжа
3. методом Куна – Таккера
4. методом Коши

Согласована на портале № 46123

13. Можно ли решить ЗЦП, округлив результат решения ЗЛП?

1. Да, можно, если полученное решение принадлежит ОДР, но полученное решение не будет оптимальным.

2. Нет, т. к. можно получить либо неоптимальное, либо недопустимое решение.

3. Это зависит от конкретной задачи.

4. Можно, если полученное решение не принадлежит ОДР.

14. На первом этапе метода Гомори выполняется

1. решение задачи по симплексному алгоритму

2. решение задачи графическим способом

3. решение задачи по симплексному алгоритму с дополнительным ограничением, отсекающим дробную часть решения

4. решение задачи методом ветвей и границ

15. Какими методами можно решить транспортную задачу в общем виде?

1. Симплекс-методом.

2. Методом потенциалов.

3. Методом северо-западного угла.

4. Венгерским методом

16. Какими методами можно решить задачу о назначении?

1. Симплекс-методом.

2. Методом потенциалов.

3. Методом северо-западного угла.

4. Венгерским методом.

17. Какой из перечисленных методов является эвристическим и часто дает оптимальное или близкое к нему решение?

1. Метод северо-западного угла.

2. Метод наименьшей стоимости.

3. Метод Фогеля.

18. Какие существуют методы решения задачи нелинейного программирования?

1. Метод замены переменных.

2. Метод множителей Лагранжа.

3. Симплексный метод.

4. Метод Коши.

5. Метод штрафов

19. Метод замены переменных может быть использован, когда уравнения ограничения

1. можно разрешить относительно некоторого конкретного набора независимых переменных

2. нельзя разрешить относительно некоторого конкретного набора независимых переменных

3. отсутствуют

4. можно разрешить относительно некоторого конкретного набора зависимых переменных

20. Какие существуют виды штрафов?

1. Квадратичный.

2. Бесконечный барьер.

3. Логарифмический.

4. Нулевой.

14.1.3. Темы контрольных работ

Системы цифровой обработки сигналов

Согласована на портале № 46123

1. План эксперимента первоначально включает:
А) цель и задачи эксперимента;
Б) выбор условий и помещения для проведения эксперимента;
В) выбор помощников для проведения эксперимента.

2. Какое минимальное значение может принимать функция распределения?
А. минус один
Б. минус бесконечность
В. ноль

3. Значения плотности вероятности на границах области и в области (a, b) могут быть:
А) какими угодно и в частности, бесконечными;
Б) равными единице;
В) равными определенной величине.

4. В некоторых задачах, встречающихся редко, расхождение между экспериментальным полем ре-альных источников и теоретической моделью модельного объекта:
А) аддитивно;
Б) разностно;
В) мультипликативно.

5. Применим ли критерий Неймана Пирсона для неслучайных состояний?
А) да, применим;
Б) нет, не применим;
В) зависит от ошибки измерений.

6. Влияет ли неопределенность данных на плохую обусловленость?
А) да, влияет;
Б) нет, не влияет;
В) в зависимости от типа функции.

7. Сколько возможных комбинаций плохой и хорошей обусловленности существует?
А) четыре,
Б) две,
В) шесть.

8. Абсолютная и относительная погрешности примерно одинаковы для величин близких к
единице,
бесконечности,
нулю

9. Ситуация, когда одно явление ____ другое называют корреляцией.
повторяет,
не повторяет,
копирует

10. Погрешность суммы равна ___этих чисел.
сумме,
разности,
произведению

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследовать выбранное распределение плотности вероятности (РПВ) и функции распределения:

Согласована на портале № 46123

а) построить распределение плотности вероятности;

б) построить функцию распределения для трех значений изменения параметров попадающих в область изменения аргумента.

2) Построить датчик случайных чисел (ДСЧ) для тех же параметров, принятых для построения плотности вероятности. Исследовать поведение ДСЧ для различного числа точек (10 и 100 и 1000) последовательности и изменения параметров функции.

3) Найти числа корреляции для трех типов (зависимость от изменения параметров) ДСЧ и объяснить поведение и зависимость кривых от выбранных параметров.

4) Построить матрицу корреляции и сравнить с пунктом (3), найти соответствие чисел корреляции и матрицы корреляции для каждого из случаев изменения параметров.

5) По выбранным трем ДСЧ построить гистограммы и сравнить их с истинной кривой плотности вероятности для одних и тех же заданных параметров. Указать, при каких значениях числа интервалов в гистограмме наблюдается максимальное соответствие плотностей вероятности.

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 46123

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46123