

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии
Кафедра-разработчик рабочей программы	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	52	26	0	26	56	0	0	56	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра ИЗ Системы управления и компьютерные технологии
Федоров Сергей Федорович, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **ИЗ Системы управления и компьютерные технологии**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.3 — Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, оформлять результаты исследований и разработок

ПК-1.4 — Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

ПК.Д-2 — Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.3

знания:

на уровне представлений

- о системах автоматического принятия решений о состоянии объекта (или процесса), работающих на основе показаний, поступающих от системы датчиков;

- о методах описания сигналов, поступающих с выхода датчиков и имеющих случайный характер;

- о методах описания статистик, сформированных в блоках систем;

- о методах построения решающих правил;

- о методах цифровой фильтрации, используемых при реализации решающих правил;;

умения:

- определять по экспериментальным данным законы распределения случайных величин, поступающих с выхода датчиков;

- определять плотности вероятности (ПРВ) случайных величин после преобразований в системе;

- определять ПРВ суммы, разности, произведения и частного двух случайных величин;

- определять вероятности превышения порогов случайными величинами, а также одних случайных величин другими;;

навыки:

По экспертным оценкам для формирования навыков, необходимых для разработки принципов построения и математического обеспечения реальных систем, нужно проработать минимум пять лет;.

ПК-1.4

знания:

на уровне представлений

- о системах обработки параметров физико-химических полей;

- об основах статистического описания входных сигналов и статистик, формируемых в системах обработки параметров физических полей;

- о методах формирования решающих правил в системах обработки при обнаружении аномалий и определении их границ;

- при различении зашумленных сигналов;

- при объединении решений независимых систем;

при прогнозировании параметров объекта, создавшего аномалию;;

умения:

Определять ПРВ входных сигналов и статистик в системах обработки параметров физико-химических полей.

Определять возраст аномалий а также определять точность оценивания возраста аномалий.;

навыки:

По экспертным оценкам для формирования навыков, необходимых для проведения исследований, необходимо проработать на тематике минимум пять лет..

ПК.Д-2

знания:

На уровне представлений

- о составе и структуре систем обработки параметров физико-химических полей;

- о методах формирования алгоритмов принятия решений в системах автоматической обработки параметров физико-химических полей;;

умения:

Определять параметры зависимостей аномалий от их возраста, используя общеиспользуемые программные комплексы или программы собственной разработки.;

навыки:

За время прохождения курса навыки выработаться не могут. По экспертным оценкам для формирования навыков нужно проработать не менее пяти лет..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК.Д-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК.Д-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.3	ПК-1.4	ПК-Д-2
4	8	Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов. Знакомство с потоком. Предмет, изучаемые темы и задачи курса. Порядок прохождения курса. Статистическое описание входных сигналов и статистик, формируемых в системах обработки параметров физико-химических полей.	34	16	6	10	18	20	20	20
4	8	Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин. Общая схема построения правил. Классификация выборок, различающихся математическими ожиданиями. Классификация выборок, различающихся дисперсиями. Классификация детерминированных сигналов, зашумленных "белым" шумом. Определение границы участков с разными статистическими характеристиками сигналов. Объединение частных решений. Классификация слабо коррелированных нормальных случайных сигналов. Оценивание эффективности правил.	34	18	8	10	16	30	30	20
4	8	Раздел 3. Построение решающих правил на основе использования аппарата оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин. Характеристики оценок неизвестных параметров. Метод моментов и метод максимального правдоподобия. Оценивание возраста следа следа экологического нарушителя. Определение направления и скорости нарушителя, оставившего след.	22	12	6	6	10	20	20	20
4	8	Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов. Понятие случайного процесса. Цикличность. Тренд. Переменяемость. Стационарные процессы. Спектр мощности и корреляционная функция.	4	2	2	0	2	10	10	20
4	8	Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов. Синтез классификатора. Оценивание его эффективности.	8	2	2	0	6	10	10	10
4	8	Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов. Разработка ФНЧ, ФВЧ и полосовых фильтров. Получение амплитудно-частотных характеристик фильтров.	6	2	2	0	4	10	10	10
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100	100
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов.	Построение гистограммы по массиву случайных величин. Аппроксимация одним из предлагаемых законов распределения	2
2		Получение плотности распределения функции случайной величины.	4
3		Получение плотности распределения суммы, разности, произведения и частного двух независимых случайных величин.	4
4	Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин.	Оценивание по формулам вероятностей превышения одних величин другими.	4
5		Разработка решающего правила (определение описаний входных сигналов, синтез классификатора для случая разных мат. ожиданий). Оценивание эффективности по формулам по формулам и экспериментально.	6
6	Раздел 3. Построение решающих правил на основе использования аппарата оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин.	Получение формулы и параметров для оценивания возраста следа. Определения качества оценивания.	6

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов.	Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуальных заданий 1, 2, 3. Подготовка к ДР.	18
2	Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин.	Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуальных заданий 4, 5. Подготовка к ДР.	16
3	Раздел 3. Построение решающих правил на основе использования аппарата оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин.	Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуального задания 6. Подготовка к ДР.	10
4	Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов.	Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	2
5	Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов.	Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	6
6	Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов.	Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	4
Всего за 8 семестр			56

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	КПос	КПос, ИПЗ	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ, ИПЗ	КПос, ВПЗ	ДР	КПос, ИПЗ	КПос, ВПЗ, ИПЗ	КПос, ТекК	ДР	КПос, ИПЗ	КПос, ТекК	КПос, ВПЗ, ИПЗ, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. П. Родин. . Спектральное разложение стационарного случайного процесса. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 70 экз.
2. Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 2001, 65 экз.
3. С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
4. Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Южно. . Моделирование случайных величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационные и управляющие системы* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ИЗ Системы управления и компьютерные технологии*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.3 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, оформлять результаты исследований и разработок;

ПК-1.4 Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах;

ПК.Д-2 Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами анализа и синтеза автоматических решающих правил систем обработки информации параметров физико-химических полей.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов.		
Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуальных заданий 1, 2, 3. Подготовка к ДР.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (5,7,12) Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Южно. . Моделирование случайных величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,2,3)	18
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин.		
Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуальных заданий 4,5.. Подготовка к ДР.	С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5)	16
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Построение решающих правил на основе использования аппарата оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин.		
Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуального задания 6. Подготовка к ДР.	С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8,9)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов.		
Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (10) Б. П. Родин. . Спектральное разложение стационарного случайного процесса: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	2
Итого по разделу 4		2
Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов.		
Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (11)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов.		
Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе.	С. Ф. Фёдоров. . Прикладные информационные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (12)	4
Итого по разделу 6		4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы для текущего контроля;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Задается 7 практических заданий. Каждое выполненное задание объясняет студент отвечая на вопросы преподавателя. Каждое практическое задание оценивается по технологической карте дисциплины.

Контроль посещаемости

Для допуска к экзамену студент должен выполнить 6 индивидуальных заданий. Если без ошибок выполнены все пункты задания с первого раза, то оценка по заданию "отлично" Если со второго, то "хорошо" Больше одной итерации - "удовлетворительно"

Индивидуальное практическое задание

Контроль посещаемости лекций осуществляется путем "перекличек"

Если пропущено более двух лекций за семестр, то по пропущенным лекциям проводится собеседование.

Работа на ПЗ оценивается по итогам сдачи индивидуальных заданий.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для сдачи текущих практических заданий. Вопросы в УМК дисциплины.

Зачет

При регулярном посещении лекций (не более двух пропущенных лекций) и практических занятий при зачетных ДР допускается получение зачета по итогам работы в семестре.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.3	ПК-1.4	ПК-Д-2	
4	8	Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов.	34	16	6	10	18	20	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
4	8	Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин.	34	18	8	10	16	30	30	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
4	8	Раздел 3. Построение решающих правил на основе использования аппарата оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин.	22	12	6	6	10	20	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
4	8	Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов.	4	2	2	0	2	10	10	20	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов.	8	2	2	0	6	10	10	10	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов.	6	2	2	0	4	10	10	10	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В
ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ**

ПК-1.3 - Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, оформлять результаты исследований и разработок

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность для определения вероятности того, что одна величина больше другой не менее, чем на h единиц (или в h раз) необходимо:

- 1) Задать вид статистики;
- 2) Определить с помощью h допустимую область статистики;
- 3) Рассчитать вероятность попадания статистики в допустимую область;
- 4) Определить плотность распределения статистики.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Сумма большого числа величин распределена по нормальному закону, если указанные величины:

- а) распределены по нормальному закону;
- б) имеют одинаковые законы распределения;
- в) имеют разные законы распределения;
- г) являются положительными константами

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Произведение большого числа величин распределено по логарифмически-нормальному закону, если указанные величины:

- а) распределены по нормальному закону;
- б) имеют одинаковые законы распределения;
- в) имеют разные законы распределения;
- г) являются положительными константами.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Функция правдоподобия не может быть:

а) Функция правдоподобия не может быть:

а) больше 1; б) больше ; в) равна 1; г) меньше 0. больше 1; б) больше ; в) равна 1; г) меньше 0.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Произведение большого числа

соизмеримых случайных величин описывается:

- а) нормальным законом вероятности;
- б) логарифмически-нормальным законом;
- в) равномерным законом;

г) экспоненциальным законом.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Функция правдоподобия может быть:

а) больше 1;

б) больше 0;

в) меньше 0;

г) меньше 1.

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для разработки классификатора имеются функции правдоподобия для гипотезы и альтернативы, цены за правильные и неверные решения и априорные вероятности гипотез.

Какой критерий оптимальности нужно использовать при синтезе классификатора?

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для разработки классификатора имеются функции правдоподобия для гипотезы и альтернативы. Цены за правильные и неверные решения, а также априорные вероятности гипотез отсутствуют.

Какой критерий оптимальности нужно использовать при синтезе классификатора?

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами названия критериев оптимальности и действия, которые выполняются при оптимизации критериев. К каждому критерию подберите действия, которые выполняются при оптимизации.

Критерии:

1. Байеса.

2. Максимального правдоподобия.

3. Минимакса.

Действия:

А. Минимизируется максимальный условный риск.

Б. Минимизируется средний риск.

В. Обеспечивается максимум функции правдоподобия.

Перед Вами четыре статистики, получаемые при разных операциях с двумя независимыми случайными величинами, а также формулы, используемые для определения плотностей распределения статистик. Поставьте в соответствие формулы статистикам.

Статистики:

1. Сумма величин.

2. Произведение величин.

3. Частное величин.

4. Разность величин.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами четыре статистики, получаемые при разных операциях с двумя независимыми случайными величинами, а также формулы, используемые для определения плотностей распределения статистик. Поставьте в соответствие формулы статистикам.

Статистики:

1. Сумма величин.
2. Произведение величин.
3. Частное величин.
4. Разность величин.

Формулы для определения плотностей:

$$а) w(\Lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x_1) \cdot f_2(\Lambda - x_1) \cdot dx_1 ;$$

$$б) w(\Lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x_1) \cdot f_2(\Lambda + x_1) \cdot dx_1 ;$$

$$в) w(\Lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x_1) \cdot f_2(\Lambda \cdot x_1) \cdot |x_1| \cdot dx_1 ;$$

$$г) w(\Lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x_1) \cdot f_2(\Lambda / x_1) \cdot \frac{1}{|x_1|} dx_1 ,$$

где $f_1(x_1)$ и $f_2(x_2)$ - плотности распределения x_1 и x_2 .

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Для построения классификатора двух классов и определения его эффективности нужно:

- 1) Выделить статистику;
- 2) Определить порог;
- 3) Определить критерий оптимальности;
- 4) Вычислить ошибки 1-го и 2-го рода;
- 5) Определить закон распределения статистики;
- 6) Построить отношение правдоподобия;
- 7) Сформулировать правило принятия решения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Функция правдоподобия это:

- а) функция, принимающая значения 0 (ложь) или 1 (правда);
- б) вероятность правды;
- в) функция распределения выборки;
- г) плотность вероятности выборки.

ПК-1.4 - Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сколько часто статистика X будет больше статистики Y не менее чем на $h=1$ единиц? X и Y - независимые случайные величины с нормальным законом распределения, характеризующиеся параметрами:

математические ожидания X и Y равны 6 и 4;

среднеквадратические отклонения X и Y равны 3 и 4.

Для справки:

x	Интеграл Лапласа
0,1	0,540
0,2	0,579
0,3	0,618
0,4	0,655
0,5	0,691

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При увеличении объема выборки

- а) эффективность обнаружения повышается;
- б) эффективность обнаружения понижается;
- в) эффективность обнаружения не зависит от объема выборки;
- г) эффективность становится минимальной.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для определения места изменения характеристик выборки:

- а) используется одна гипотеза и одна альтернатива;
- б) используются несколько гипотез;
- в) используется один порог;
- г) используется система порогов.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что не использует классификатор, объединяющий решения частных систем:

- а) пороги частных систем;
- б) решающие статистики частных систем;
- в) вероятности правильной и неправильной классификации частных систем;
- г) функции правдоподобия исходных сигналов.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При построении классификатора:

- а) легче работать, если элементы выборки независимые;
- б) легче работать, если элементы выборки коррелированные;
- в) пороги зависят от критерия оптимальности;
- г) критерии оптимальности зависят от объема априорной информации.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При использовании метода максимального правдоподобия можно получить:

- а) смещенную оценку;
- б) несмещенную оценку;
- в) достаточную оценку;
- г) максимальную оценку.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чем характеризуется эффективность обнаружителя?

- а) ценой аппаратуры;
- б) вероятностью обнаружения сигнала;
- в) вероятностью ложного срабатывания;
- г) вероятностями правильного обнаружения сигнала и ложной тревоги.

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сколь часто статистика X будет больше статистики Y не менее чем в h раз? X и Y - независимые случайные величины с логарифмически нормальным законом распределения, характеризующиеся параметрами:

Математические ожидания логарифмов X и Y равны 1 и 0. Среднеквадратические отклонения $\ln X$ и $\ln Y$ равны 6 и 8. h равно e в квадрате

.Для справки.

x	Интеграл Лапласа $F(x)$
0,1	0,540
0,2	0,579
0,3	0,618
0,4	0,655
0,5	0,691

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сколь часто статистика X будет больше статистики Y не менее чем в h раз? X и Y - независимые случайные величины с логарифмически нормальным законом распределения, характеризующиеся параметрами:

Математические ожидания логарифмов X и Y равны 1 и 0. Среднеквадратические отклонения $\ln X$ и $\ln Y$ равны 6 и 8. h равно e в квадрате.

Для справки.

x	Интеграл Лапласа $F(x)$
0,1	0,540
0,2	0,579
0,3	0,618
0,4	0,655
0,5	0,691

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Выборка состоит из случайных величин, распределенных по нормальному закону.

Сигнал и шум различаются:

1. Математическими ожиданиями.

2. Дисперсиями.

3. Спектрами мощности.

Решающая статистика это:

А. Сумма взвешенных оценок спектральных компонент, полученных по выборке.

Б. Сумма элементов выборки.

В. Сумма квадратов элементов выборки.

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Каждому признаку оценки поставьте в соответствие свойства оценки.

Признаки оценки:

1. Состоятельность.

2. Несмещенность.

3. Достаточность.

4. Эффективность.

Свойства оценки:

А. Оценка сходится к истинному значению параметра при стремлении объема выборки к бесконечности.

Б. Среднее значение оценки по совокупности выборок в точности равно параметру.

В. Н оценки наименьшая среднеквадратическая ошибка.

Г. Оценка содержит всю информацию о неизвестном параметре.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Использование метода моментов для определения неизвестных параметров закона распределения с двумя параметрами предполагает:

1) Получение выражений для 1-го и 2-го моментов.

2) Получение по выборке среднего и среднего квадрата.

3) Приравнивание нулю 1-го и 2-го моментов.

4) Составление системы уравнений, полученных в п.3).

5) Приравнивание 1-го момента среднему и 2-го момента среднему квадрату.

6) Составление системы уравнений, полученных в п.5).

7) Решение системы уравнений относительно неизвестных параметров.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо

№ 13 Прочитайте текст и установите последовательность

С датчика поступают независимые случайные величины, распределенные по нормальному закону. Среднее при норме a_0 , при аварии $-a_1$. Дисперсия при аварии такая же, как при норме. При формировании сигнализатора об аварии и определении его эффективности необходимо.

1) Задать порог, равный a_1/a_0 .

2) Задать порог, равный $(a_1+a_0)/2$.

3) Сформировать статистику, равную среднему.

4) Сформировать статистику, равную среднему квадрату.

- 5) Извещать об аварии при превышении статистикой порога.
- 6) Определить ошибки 1-го и 2-го рода.
- 7) Определить плотность распределения статистики при норме и аварии.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

ПК.Д-2 - Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сколь часто статистика X будет больше статистики Y не менее чем на $h=1$ единиц? X и Y - независимые случайные величины с нормальным законом распределения, характеризующиеся параметрами:

математические ожидания X и Y равны 6 и 4;

среднеквадратические отклонения X и Y равны 3 и 4.

Для справки:

x	Интеграл Лапласа
0,1	0,540
0,2	0,579
0,3	0,618
0,4	0,655
0,5	0,691

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сколь часто статистика X будет больше статистики Y не менее чем в h раз? X и Y - независимые случайные величины с логарифмически нормальным законом распределения, характеризующиеся параметрами:

Математические ожидания логарифмов X и Y равны 1 и 0. Среднеквадратические отклонения $\ln X$ и $\ln Y$ равны 6 и 8. h равно e в квадрате.

Для справки:

x	Интеграл Лапласа
0,1	0,540
0,2	0,579
0,3	0,618
0,4	0,655
0,5	0,691

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чем характеризуется эффективность обнаружителя?

- а) ценой аппаратуры;
- б) вероятностью обнаружения сигнала;
- в) вероятностью ложного срабатывания;
- г) вероятностями правильного обнаружения сигнала и ложной тревоги.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответа

При увеличении объема выборки

- а) эффективность обнаружения повышается;
- б) эффективность обнаружения понижается;
- в) эффективность обнаружения не зависит от объема выборки;
- г) эффективность становится минимальной.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для определения места изменения характеристик выборки:

- а) используется одна гипотеза и одна альтернатива;
- б) используются несколько гипотез;
- в) используется один порог;
- г) используется система порогов.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Функция правдоподобия может быть:

- а) больше 1;
- б) больше 0;
- в) меньше 0;
- г) меньше 1.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Сумма большого числа величин распределена по нормальному закону, если указанные величины:

- а) распределены по нормальному закону;
- б) имеют одинаковые законы распределения;
- в) имеют разные законы распределения;
- г) являются положительными константами.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Выборка состоит из случайных величин, распределенных по нормальному закону.

Сигнал и шум различаются:

1. Математическими ожиданиями.
2. Дисперсиями.
3. Спектрами мощности.

Решающая статистика это:

- А. Сумма взвешенных оценок спектральных компонент, полученных по по выборке.
- Б. Сумма элементов выборки.
- В. Сумма квадратов элементов выборки.

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами названия критериев оптимальности и действия, которые выполняются при оптимизации критериев. К каждому критерию подберите действия, которые выполняются при оптимизации.

Критерии:

1. Байеса.
2. Максимального правдоподобия.
3. Минимакса.

Действия:

- А. Минимизируется максимальный условный риск.
- Б. Минимизируется средний риск.
- В. Обеспечивается максимум функции правдоподобия.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Использование метода моментов для определения неизвестных параметров закона распределения с двумя параметрами предполагает:

- 1) Получение выражений для 1-го и 2-го моментов.
- 2) Получение по выборке среднего и среднего квадрата.
- 3) Приравнивание нулю 1-го и 2-го моментов.
- 4) Составление системы уравнений, полученных в п.3).
- 5) Приравнивание 1-го момента среднему и 2-го момента среднему квадрату.
- 6) Составление системы уравнений, полученных в п.5).
- 7) Решение системы уравнений относительно неизвестных параметров.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

С датчика поступают независимые случайные величины, распределенные по нормальному закону. Среднее при норме a_0 , при аварии $-a_1$. Дисперсия при аварии такая же, как при норме. При формировании сигнализатора об аварии и определении его эффективности необходимо.

- 1) Задать порог, равный a_1/a_0 .
- 2) Задать порог, равный $(a_1 + a_0)/2$.
- 3) Сформировать статистику, равную среднему.
- 4) Сформировать статистику, равную среднему квадрату.
- 5) Извещать об аварии при превышении статистикой порога.
- 6) Определить ошибки 1-го и 2-го рода.
- 7) Определить плотность распределения статистики при норме и аварии.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Произведение большого числа величин распределено по логарифмически-нормальному закону, если указанные величины:

- а) распределены по нормальному закону;

- б) имеют одинаковые законы распределения;
- в) имеют разные законы распределения;
- г) являются положительными константами.