

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Системы управления беспилотными летательными аппаратами |
| Уровень высшего образования | Специалитет |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космическая техника |
| Выпускающая кафедра | А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ |
| 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 | 51 | 34 | 0 | 17 | 57 | 0 | 0 | 57 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И3 Системы управления и компьютерные технологии
Федоров Сергей Федорович, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И3 Системы управления и компьютерные технологии**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

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-6 — Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-6

знания:

- о системах автоматического принятия решений о состоянии объекта (или процесса) 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 автоматического принятия решений;
- о методах построения решающих правил (реализуемых в системах), основанных на проверке статистических гипотез и на оценке неизвестных параметров распределения вероятностей;
- о методах определения эффективности синтезированных правил;
- о методах цифровой фильтрации, используемых при реализации решающих правил.;;;

умения:

- определять законы распределения случайных величин, поступающих с выхода датчиков, по экспериментальным данным;
- определять плотность распределения (ПРВ) случайной величины после преобразования в системе;
- определять ПРВ суммы, разности, произведения и частного двух независимых случайных величин;
- определять вероятности превышения порогов случайными величинами, а также превышения одних случайных величин другими.;;;

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 *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

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 для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

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-6 |
| 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. | 20 | 12 | 6 | 6 | 8 | 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. Оценка эффективности правил. | 28 | 14 | 10 | 4 | 14 | 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. Оценка возраста следа следа экологического нарушителя. Определение направления и скорости нарушителя, оставившего след. | 18 | 10 | 6 | 4 | 8 | 20 |
| 4 | 8 | Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов. Понятие случайного процесса. Цикличность. Тренд. Переменяемость. Стационарные процессы. Спектр мощности и корреляционная функция. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 10 |
| 4 | 8 | Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов. Синтез классификатора. Оценка его эффективности. | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 10 |
| 4 | 8 | Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов. Разработка ФНЧ, ФВЧ и полосовых фильтров. Фильтр Калмана. Получение амплитудно-частотных характеристик фильтров. | 12 | 5 | 4 | 1 | 7 | 10 |
| 4 | 8 | Раздел 7. Моделирование как способ анализа характеристик устройств обработки информации. Моделирование выборок, состоящих из независимых случайных величин. Моделирование работы УОИ. Оценка эффективности УОИ. Моделирование потоков решений во времени и пространстве. Моделирование сигналов. | 20 | 6 | 4 | 2 | 14 | 10 |
| Всего за 8 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 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. | 2 |
| 3 | | Получение плотности распределения суммы, разности, произведения и частного двух независимых случайных величин. | 2 |
| 4 | Раздел 2. Построение решающих правил путем проверки статистических гипотез в случае независимых случайных величин. | Оценивание по формулам вероятностей превышения одних величин другими. | 2 |
| 5 | | Разработка решающего правила (определение описаний входных сигналов, синтез классификатора для случая разных мат. ожиданий). Оценивание эффективности по формулам по формулам и экспериментально. | 2 |
| 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. | 4 |
| 7 | Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях | Построение простейших цифровых фильтров | 1 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|
| | гидрофизических сигналов. | | |
| 8 | Раздел 7. Моделирование как способ анализа характеристик устройств обработки информации. | Оценивание вероятностей превышения одних случайных величин другими | 2 |
| Всего за 8 семестр | | | 17 |

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. | 8 |
| 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. | 14 |
| 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. | 8 |
| 4 | Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов. | Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе. | 4 |
| 5 | Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов. | Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе. | 2 |
| 6 | Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов. | Проработка раздела курса по конспекту лекций и рекомендованной литературе. | 7 |
| 7 | Раздел 7. Моделирование как способ анализа характеристик устройств обработки информации. | Подготовка к ПЗ. Выполнение индивидуального задания 7. Подготовка к ДР. | 14 |
| Всего за 8 семестр | | | 57 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|----|--------------|--------------|--------------|----|------|--------------|--------------|------|----------------------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 8 | КПос | КПос, ИПЗ | КПос, ИПЗ, ВПЗ | КПос, ВПЗ | КПос, ИПЗ, ВПЗ | ДР | КПос, ИПЗ | КПос, ВПЗ | КПос, ИПЗ | ДР | КПос | КПос, ИПЗ | КПос, ВПЗ | КПос | КПос, ИПЗ, ВПЗ | ДР | |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

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»;
3. <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 *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*. 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-6 Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА.

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.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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) | 8 |
| Итого по разделу 1 | | 8 |
| 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) | 14 |
| Итого по разделу 2 | | 14 |
| 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) | 8 |
| Итого по разделу 3 | | 8 |
| 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) | 4 |
| Итого по разделу 4 | | 4 |
| 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) | 2 |
| Итого по разделу 5 | | 2 |
| 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) | 7 |
| Итого по разделу 6 | | 7 |
| Раздел 7. Моделирование как способ анализа характеристик устройств обработки информации. | | |
| Подготовка к ПЗ. Выполнение | Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Южно. . | 14 |

| | | |
|--|---|----|
| индивидуального задания 7. Подготовка к ДР. | Моделирование случайных величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,4) | |
| Итого по разделу 7 | | 14 |

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;
- экзамен.

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 7 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.

Экзамен

При регулярном посещении лекций (не более двух пропущенных лекций) и при зачетных ДР допускается получение оценки за экзамен по итогам работы в семестре. Оценка вычисляется как среднее по оценкам за индивидуальные задания.

| 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-6 | | |
| 4 | 8 | Раздел 1. Введение. Статистическое описание сигналов. | 20 | 12 | 6 | 6 | 8 | 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. | 28 | 14 | 10 | 4 | 14 | 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. | 18 | 10 | 6 | 4 | 8 | 20 | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости | |
| 4 | 8 | Раздел 4. Гидрофизические сигналы как класс случайных процессов. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 10 | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Контроль посещаемости | |
| 4 | 8 | Раздел 5. Построение классификаторов случайных сигналов. | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 10 | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Контроль посещаемости | |
| 4 | 8 | Раздел 6. Цифровые фильтры, используемые в обнаружителях гидрофизических сигналов. | 12 | 5 | 4 | 1 | 7 | 10 | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Контроль посещаемости | |
| 4 | 8 | Раздел 7. Моделирование как способ анализа характеристик устройств обработки информации. | 20 | 6 | 4 | 2 | 14 | 10 | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----|----|----|----|----|-----|--|
| Всего за 8 семестр | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | |
| Всего по дисциплине | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | |

Оценочные материалы по дисциплине ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛАХ

ПК-6 - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА

№ 1 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?

№ 2 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

№ 3 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 .

№ 4 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

№ 5 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

№ 6 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

№ 7 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.

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

Функция правдоподобия не может быть:

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

№ 9 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.

№ 10 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?

№ 11 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

№ 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.