|  |
| --- |
| **ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ** |
| |  |  | | --- | --- | |  | УТВЕРЖДАЮ: Директор института Высшая школа электроники и компьютерных наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г. И. Радченко 26.04.2017 | |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **дисциплины** ДВ.1.13.02 Вероятностные методы информатики  **для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  **уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  **профиль подготовки** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  **форма обучения** очная **кафедра-разработчик** Электронные вычислительные машины  Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.01.2016 № 5 |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н.  (ученая степень, ученое звание) | \_\_\_\_\_19.04.2017\_\_\_\_  (подпись) | К. А. Домбровский | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Разработчик программы, старший преподаватель  (ученая степень, ученое звание, должность) | \_\_\_\_\_19.04.2017\_\_\_\_  (подпись) | В. В. Лурье | |
|  |
| Челябинск |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целью является изучение вероятностных методов анализа и расчета параметров информационных систем и сигналов. Задачи: научиться использовать вероятностные модели информационных процессов, применять вероятностные методы расчета при решении информационных задач

**Краткое содержание дисциплины**

Понятие информации как физической величины, характеризующей разнообразие состояний физической системы - носителя информации. Количество информации по Хартли и Шеннону. Единицы измерения количества информации. Понятие сигнала, модели сигналов: аналоговый, дискретный, квантованный, цифровой. Спектральные представления сигналов. Корреляционные функции. Кодирование информации, виды кодирования. Статистические свойства каналов связи. Теоремы Шеннона для каналов связи.

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты  обучения по дисциплине (ЗУНы) |
| ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" | Знать:Основные положения и законы теории вероятностей и теории информации, структуру и принципы функционирования информационных систем, особенности функционирования информационных каналов "человек-электронная вычислительная машина" |
| Уметь:Применять вероятностные методы для решения информационных задач |
| Владеть:приемами построения и анализа эффективности информационных систем |
| ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Знать:Основы информационно-коммуникативных технологий, способы кодирования информации |
| Уметь:рассчитывать технические параметры информационно-коммуникативных систем при помощи вероятностных методов |
| Владеть:приемами построения и использования помехозащищенных коммуникативных каналов, в том числе интерфейсов "человек- электронная вычислительная машина" |
| ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Знать:Основные способы построения информационно-коммуникативных систем, включая интерфейсы "человек- электронная вычислительная машина" |
| Уметь:анализировать технические параметры информационно-коммуникативных каналов |
| Владеть:расчетными методами теории вероятностей и теории информации |

**3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Б.1.08 Информатика, Б.1.05.02 Математический анализ | ДВ.1.04.01 Теория случайных процессов, ДВ.1.03.01 Моделирование систем, ДВ.1.10.01 Аналитика информационных систем |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

|  |  |
| --- | --- |
| Дисциплина | Требования |
| Б.1.05.02 Математический анализ | Знание основ интегро-дифференциального исчисления, умение дифференцировать и интегрировать функции и выражения, решать обыкновенные дифференциальные уравнения |
| Б.1.08 Информатика | Знать законы булевой алгебры, уметь оперировать логическими функциями |

**4. Объём и виды учебной работы**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
| Номер семестра |
| 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 60 | 60 |
| Решение контрольных задач | 40 | 40 |
| Подготовка к зачету | 20 | 20 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

**5. Содержание дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
| Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Информация. Количество информации. Единицы измерения | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 2 | Сигналы и информационные параметры | 16 | 8 | 0 | 8 |
| 3 | Каналы связи | 8 | 6 | 0 | 2 |
| 4 | Кодирование информации | 10 | 6 | 0 | 4 |
| 5 | Случайные процессы | 6 | 4 | 0 | 2 |

**5.1. Лекции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
| 1 | 1 | Понятие информации, различные аспекты. Бытовое, философское, техническое толкование понятия информации | 2 |
| 2 | 1 | Сообщение. Алфавит сообщения. Ряд распределения вероятностей символов алфавита. Равновероятные символы. Информация как мера многообразия. | 2 |
| 3 | 1 | Количество информации по Хартли. Свойство аддитивности. Единицы измерения количества информации. | 2 |
| 4 | 1 | Неравновероятные символы алфавита. Количество информации по Шеннону. Среднее количество информации, приходящееся на один символ алфавита. Информация как мера упорядочивания. Энтропия. | 2 |
| 5 | 2 | Сигнал. Информационные параметры сигнала. Модуляция и демодуляция. Виды модуляции | 2 |
| 6 | 2 | Модели сигналов: аналоговый, квантованный, дискретный, цифровой. Спектральный подход к описанию аналогового сигнала. | 2 |
| 7 | 2 | Квантование сигнала. Шум квантования. Необходимое число разрядов квантования при заданном отношении сигнл/шум | 2 |
| 8 | 2 | Потери информации при дискретизации. Теорема Котельникова. | 2 |
| 9 | 3 | Понятие о канале связи. Канал связи с шумом. Байесовская теория канала связи. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 2 |
| 10 | 3 | Пропускная способность канала связи. Теорема Шеннона для канала связи без шума. | 2 |
| 11 | 3 | Теорема Шеннона для канала связи с шумами. Значение теорем Шеннона для статистической теории передачи информации. | 2 |
| 12 | 4 | Понятие о кодировании. Информационная избыточность кода. Помехоустойчивое кодирование. | 2 |
| 13 | 4 | Классификация способов кодирования. | 2 |
| 14 | 4 | Обнаружение и исправление ошибок. Корректирующее кодирование. Коды Хэмминга. | 2 |
| 15 | 5 | Понятие о случайном процессе. Вероятностные способы описания. Стационарность и эргодичность случайного процесса. | 2 |
| 16 | 5 | Спектральное представление случайного процесса. Белый шум. Корреляционная функция случайного процесса. | 2 |

**5.2. Практические занятия, семинары**

Не предусмотрены

**5.3. Лабораторные работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лаборатоной работы | Кол-во часов |
| 1 | 2 | Исследование спектров детерминированных сигналов: 1). Последовательность прямоугольных импульсов 2). Последовательность треугольных импульсов 3). Пилообразное напряжение | 2 |
| 2 | 2 | Исследование спектров непериодических сигналов | 2 |
| 3 | 2 | Виды модуляции. Информационные параметры сигналов. Спектры АМ и ЧМ колебаний | 2 |
| 4 | 2 | Модели сигналов. Дискретный сигнал. Квантованный сигнал. Исследование шума квантования | 2 |
| 5 | 3 | Канал связи с шумом. Байесовская теория канала связи | 2 |
| 6 | 4 | Кодирование информации. Корректирующие коды. Коды Хэмминга. | 4 |
| 7 | 5 | Случайные процессы. Спектральное представление. Белый шум. Корреляционная функция. | 2 |

**5.4. Самостоятельная работа студента**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнение СРС | | |
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Решение контрольных задач | Основная 1-6, дополнительная 1-2 | 40 |
| Подготовка к зачету | Основная 1-6, дополнительная 1-2 | 20 |

**6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
| компьютерное моделирование | Лабораторные занятия | определение параметров информационных систем | 16 |

**Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

|  |  |
| --- | --- |
| Инновационные формы обучения | Краткое описание и примеры использования в темах и разделах |
| Итерационный контроль усвоения материала с возвратом к неусвоенным разделам или темам | Понятия количества информации, энтропия, пропускная способность канала связи, теоремы Шеннона |

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

**7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
| Все разделы | ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" | Решение контрольных заданий | 1-12 |
| Все разделы | ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | решение контрольных заданий | 1-12 |
| Все разделы | ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | решение контрольных заданий | 1-12 |
| Все разделы | ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" | Зачет | 1-12 |
| Все разделы | ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Зачет | 1-12 |
| Все разделы | ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Зачет | 1-12 |

**7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
| Решение контрольных заданий | Расчетное задание предъявляется в письменном виде и проверяется преподавателем. | Отлично: Отлично: Правильный результат, оптимальный метод решения, математические выкладки полностью обоснованы Хорошо: Хорошо: Правильный результат, неоптимальный метод решения, математические выкладки обоснованы частично Удовлетворительно: Удовлетворительно: Правильный результат, математические выкладки не обоснованы Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: неверный результат либо отсутствие результата |
| Зачет | Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается вопрос по одной из тем, выносимых на зачет, и расчетное задание. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме. | Зачтено: Оценка «зачтено» выставляется студенту, который успешно ответил на вопросы по заданной теме и правильно решил расчетное задание.. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы и систематическая активная работа на практических занятиях. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил заданную тему или не решил предложенную задачу. |

**7.3. Типовые контрольные задания**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
| Решение контрольных заданий | Типовые расчетные задания приведены в Методических указаниях |
| Зачет | Контрольные вопросы и типовые расчетные задания приведены в Методических указаниях |

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Печатная учебно-методическая документация**  
*а) основная литература:*

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Текст] учеб. пособие для втузов Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000. - 479, [1] с. ил.
2. Кузьмин, И. В. Основы теории информации и кодирования Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа, 1986. - 238 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Липкин, И. А. Статистическая радиотехника: Теория информации и кодирования И. А. Липкин. - М.: Вузовская книга, 2002. - 214 с. ил.
2. Кузьмин, И. В. Основы теории информации и кодирования Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа, 1986. - 238 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания к курсу "Вероятностные методы информатики"

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания к курсу "Вероятностные методы информатики"

**Электронная учебно-методическая документация**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  литературы | Наименование разработки | Ссылка на инфор- мационный ресурс | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный до- ступ) |
| 1 | Основная литература | Березкин, Е.Ф. Основы теории информации и кодирования: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2010. — 312 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75818 | https://e.lanbook.com/ | Электронно-библиотечная система Издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 2 | Дополнительная литература | Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т.3: Теория информации и кодирования. [Электронный ресурс] / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов. — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2016. — 567 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/80125 | https://e.lanbook.com/ | Электронно-библиотечная система Издательства Лань | Интернет / Авторизованный |

**9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лекции | 240 (3б) | Персональный компьютер, демонстрационный экран |
| Лабораторные занятия | 802 (3б) | Компьютерный класс, лабораторные стенды |