

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

« 26 » августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Автоматизация информационно-аналитической деятельности**

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021 год

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы информатики» являются обеспечение подготовки студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», ознакомление студентов с понятием информации, подходами к измерению информации, понятием кодирования, понятиями теории вероятности и математической статистики, основами дискретной математики.

Задачами изучения дисциплины «Теоретические основы информатики» являются: ознакомление с основами дискретной математики; приобретение навыков в практическом использовании, постановке и решении задач измерения информации; понимание сути информационных процессов в системах передачи, хранения и преобразования данных; применение компьютеров для решения задач передачи, хранения и преобразования данных; разработка и использование математических и вычислительных моделей процессов передачи, хранения и преобразования информации, их оптимизация и выработка направлений совершенствования.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы информатики» относится к обязательной части образовательной программы, части Б1 код Б1.О.27. по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности». В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности, обеспечивающие синтез теоретических лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Курс тесно взаимосвязан с другими дисциплинами данного цикла.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ОПК-3</b> Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1.1	Знать основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства	Тестовые вопросы
	ОПК-3.1.2	Знать классические предельные теоремы теории вероятностей	
	ОПК-3.1.3	Знать основные понятия теории случайных процессов	
	ОПК-3.1.4	Знать постановку задач и основные понятия математической статистики	
	ОПК-3.1.5	Знать стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений	
	ОПК-3.1.6	Знать стандартные методы проверки статистических гипотез	
	ОПК-3.1.7	Знать основные понятия и методы математической логики	
	ОПК-3.1.8	Знать основные понятия, составляющие	

		предмет дискретной математики	
	ОПК-3.2.1	Уметь применять стандартные вероятностные и статистические модели к решению типовых прикладных задач	
	ОПК-3.2.2	Уметь строить математические модели задач профессиональной области	
	ОПК-3.2.3	Уметь применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач	
	ОПК-3.3.1	Владеть навыками использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач	
	ОПК-3.3.2	Владеть навыками самостоятельного решения комбинаторных задач	
	ОПК-3.3.3	Владеть навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме прак. подготовок		
1.	АВМ и их свойства. ЭВМ. Архитектура ЭВМ.	1	1-2	2	2	2		10	
2.	Принципы Фон-Неймана организации ЭВМ.	1	3-4	2	2	2		10	
3.	Теорема о представлении действительных и рациональных числах позиционных системах счисления.	1	5-6	2	2	2		10	Рейтинг-контроль №1
4.	Двоичное кодирование текста и графики.	1	7-8	2	2	2		10	
5.	Представление натуральных чисел в ЭВМ.	1	9-10	2	2	2		10	
6.	Двоичные представления вещественных чисел в ЭВМ.	1	11-12	2	2	2		10	Рейтинг-контроль №2
7.	Теорема Котельникова – Найквиста о дискретизации.	1	13-14	2	2	2		10	
8.	Погрешности вычислений. Катастрофа погрешностей при	1	15-16	2	2	2		10	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме прак. подготовок		
	вычитании. Что умеет и что не умеет ЭВМ. Общее определение и свойства меры как отображения.								
9.	Пространство сообщений. Мера Хартли. Пространство событий. Мера Шеннона.	1	17-18	2	2	2		10	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 1 семестр:</b>		<b>180</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>90</b>	<b>Экзамен (36)</b>	
10	Машина Тьюринга. Формальное описание. Система команд МТ. Аксиоматика Пеано ряда натуральных чисел	2	1-2	2	2	2		2	
11	Вычислимость на ЭВМ элементарных функций. Быстрое возведение в степень. Рекурсивный алгоритм.	2	3-4	2	2	2		2	
12	Вычисление функций с помощью гейлоровских разложений. Экспонента и синус.	2	5-6	2	2	2		2	Рейтинг-контроль №1
13	Численное вычисление логарифма. Метод верхних и нижних граней в квадратурных формулах.	2	7-8	2	2	2		2	
14	Универсальная машина Тьюринга. Геделевская нумерация программ.	2	9-10	2	2	2		2	
15	Анализ вычислительных возможностей УМТ, алгоритмически неразрешимые проблемы.	2	11-12	2	2	2		2	Рейтинг-контроль №2
16	Компьютерные вирусы. Определение, свойства. Невычислимость определения вредоносного кода.	2	13-14	2	2	2		2	
17	Ряды Фибоначчи. Теорема Цекендорфа. Проект построения ЭВМ на фибоначиевых кодах.	2	15-16	2	2	2		2	
18	Задачи, приводящие к необходимости сортировки данных. Виды Сортировок, и их скоростные особенности	2	17-18	2	2	2		2	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 2 семестр:</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме прак. подготовок		
19	Случайные события. Алгебра событий. Понятие случайного события Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты.	3	1-2	2	2	2		7	
20	Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.	3	3-4	2	2	2		7	
21	Случайные величины. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин	3	5-6	2	2	2		7	Рейтинг-контроль №1
22	Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Моменты случайных величин. Непрерывные случайные величины (НСВ).	3	7-8	2	2	2		7	
23	Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Элементы корреляционной теории. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции	3	9-10	2	2	2		7	
24	Закон больших чисел. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема	3	11-12	2	2	2		7	Рейтинг-контроль №2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме прак. подготовок		
	Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Генеральная и выборочная совокупности								
25	Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность.	3	13-14	2	2	2		7	
26	Методы статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область.	3	15-16	2	2	2		7	
27	Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.	3	17-18	2	2	2		7	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 3 семестр:</b>		<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>63</b>	<b>Экзамен (27)</b>	
<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>		<b>Нет</b>							
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>396</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		<b>171</b>	<b>Экзамен (36) Зачет с оценкой Экзамен (27)</b>	

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Темы лекций 1 семестр:

#### Раздел 1. Введение в дисциплину

##### *Тема 1. АВМ и их свойства. ЭВМ. Архитектура ЭВМ.*

Сложение и вычисление являются плохо обусловленными (неустойчивыми) операторами, так как при некоторых данных даже небольшая погрешность в исходных данных может привести к большой погрешности результата. Уменьшить погрешность можно за счет правильной последовательности операций. Из-за погрешности округления в машинной арифметике важен порядок выполнения операций, и известные из алгебры законы коммутативности (и дистрибутивности) здесь не всегда выполняются.

##### *Тема 2. Принципы Фон-Неймана организации ЭВМ*

Большинство современных ЭВМ функционируют на основе принципов, сформулированных в 1945 году американским ученым венгерского происхождения Джоном фон Нейманом: Принцип двоичного кодирования. Принцип программного управления. ... Принцип однородности памяти. ... Принцип адресности.

*Тема 3. Теорема о представлении действительных и рациональных числах позиционных системах счисления.* В позиционных системах счисления один и тот же числовой знак (цифра) в записи числа имеет различные значения в зависимости от того места (разряда), где он расположен. Изобретение позиционной нумерации, основанной на поместном значении цифр, приписывается шумерам и вавилонянам; развита была такая нумерация индусами и имела неопределимые последствия в истории человеческой цивилизации. К числу таких систем относится современная десятичная система счисления, возникновение которой связано со счётом на пальцах. В средневековой Европе она появилась через итальянских купцов, в свою очередь заимствовавших её у арабов.

##### *Тема 4. Двоичное кодирование текста и графики.*

Существует две формы представления графической информации - аналоговая и дискретная. Примером аналоговой формы может служить живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно. Дискретное изображение состоит из отдельных точек. Если более пристально рассмотреть графическое изображение на экране монитора компьютера, то можно увидеть большое количество этих самых точек - пикселей, которые, будучи собраны вместе, и образуют данное графическое изображение.

#### Раздел 2. Пространство сообщений и событий, системы команд.

##### *Тема 5. Представление натуральных чисел в ЭВМ.*

Обычно входные и выходные данные представляются в форме, удобной для человека. Числа люди привыкли изображать в десятичной системе счисления. Для компьютера удобнее двоичная система. Это объясняется тем, что технически гораздо проще реализовать устройства (например, запоминающий элемент) с двумя, а не с десятью устойчивыми состояниями (есть электрический ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.). Можно считать, что одно из двух состояний означает единицу, другое — ноль

##### *Тема 6. Двоичные представления вещественных чисел в ЭВМ.*

Вещественные числа обычно представляются в виде чисел с плавающей запятой. Числа с плавающей запятой — один из возможных способов представления действительных чисел, который является компромиссом между точностью и диапазоном принимаемых значений, его можно считать аналогом экспоненциальной записи чисел, но только в памяти компьютера.

##### *Тема 7. Теорема Котельникова – Найквиста о дискретизации*

**Теорема (Котельникова).** Если спектральная плотность видеосигнала  $s(t)$  ограничена полосой  $B$  рад/с, т.е.  $S(\omega) = 0$  при  $|\omega| \geq B/2$ , тогда он может быть представлен своими равноотстоящими дискретными отсчетами  $s(nT)$ , взятыми с периодом  $T = 2\pi/B$  с, как:

**Тема 8 Погрешности вычислений.** Катастрофа погрешностей при вычитании. Что умеет и что не умеет ЭВМ. Общее определение и свойства меры как отображения.

**Тема 9. Пространство сообщений. Мера Хартли. Пространство событий. Мера Шеннона.** Информационная энтропия — мера неопределённости некоторой системы (в статистической физике или теории информации), в частности непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита. В последнем случае при отсутствии информационных потерь энтропия численно равна количеству информации на символ передаваемого сообщения.

## Темы лекций 2 семестр:

### Раздел 1. Информация.

**Тема 1. Машина Тьюринга.**

Формальное описание. Система команд МТ. Аксиоматика Пеано ряда натуральных чисел

**Тема 2. Вычислимость на ЭВМ элементарных функций.**

Быстрое возведение в степень. Рекурсивный алгоритм.

**Тема 3. Вычисление функций с помощью тейлоровских разложений.**

Вычисление функций с помощью тейлоровских разложений. Экспонента и синус.

### Раздел 2. Введение в алгебру логики.

**Тема 4. Численное вычисление логарифма.**

Метод верхних и нижних граней в квадратурных формулах.

**Тема 5. Универсальная машина Тьюринга.** Универсальная машина Тьюринга.

Геделевская нумерация программ.

**Тема 6 Анализ вычислительных возможностей УМТ.** Алгоритмически неразрешимые проблемы

**Тема 7. Компьютерные вирусы.** Определение, свойства. Невычислимость определения вредоносного кода

**Тема 8. Ряды Фиббоначи. Теорема Цекендорфа.** Проект построения ЭВМ на фиббоначиевых кодах.

**Тема 9.** Задачи, приводящие к необходимости сортировки данных. Виды Сортировок, и их скоростные особенности

## Темы лекций 3 семестр:

**Тема 1.** Случайные события. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты. Аксиомы теории вероятностей.

**Тема 2.** Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

**Тема 3.** Случайные величины. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин.

**Тема 4.** Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Моменты случайных величин. Непрерывные случайные величины (НСВ).

**Тема 5.** Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Элементы корреляционной теории. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

**Тема 6.** Закон больших чисел. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове. Основы выборочного



метода и элементы статистической теории оценивания. Генеральная и выборочная совокупности.

**Тема 7.** Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Корреляционный и регрессионный анализ. Построение линейных уравнений регрессии.

**Тема 8.** Методы статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область.

**Тема 9.** Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

## Содержание практических занятий по дисциплине

### Темы практических занятий 1 семестр:

#### Раздел 1. Введение в дисциплину

**Тема 1.** *Погрешности вычислений. Катастрофа погрешностей при вычитании.*

Сложение и вычисление являются плохо обусловленными (неустойчивыми) операторами, так как при некоторых данных даже небольшая погрешность в исходных данных может привести к большой погрешности результата. Уменьшить погрешность можно за счет правильной последовательности операций. Из-за погрешности округления в машинной арифметике важен порядок выполнения операций, и известные из алгебры законы коммутативности (и дистрибутивности) здесь не всегда выполняются.

**Тема 2.** *Потенциальные возможности ЭВМ.*

Вычислительная техника – совокупность технических средств, используемых для облегчения и ускорения решения трудоемких задач, связанных с обработкой числовой информации, путем частичной или полной автоматизации вычислительного процесса.

Информационные технологии – это класс областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработкой огромного потока информации с применением вычислительной техники.

Современный научно-технический прогресс характеризуется не только высокой производительностью и научной организацией труда, но и широкой механизацией и автоматизацией процессов, сопровождающих умственную деятельность человека.

Алгоритмизация умственной деятельности человека потребовала интенсивной разработки новых разделов математики, особенно математического моделирования, логики, лингвистики и психологии, создания специальных математических методов анализа, физических, биологических и социальных процессов, математическое исследование которых было ранее невозможно.

ЭВМ как мощное средство, появившееся в результате все возрастающей осознанной общественной потребности повышения эффективности человеческого труда, стало основной, важнейшей технической базой кибернетики.

Электронные вычислительные и управляющие машины открыли широкие возможности в области переработки громадных объемов информации в кратчайшие сроки.

В настоящее время деятельность человека немыслима без использования компьютера. Компьютеры проникли во все сферы жизни: от начального образования до изучения новейших технологий, новых видов материи, неизвестных пока человечеству.

Применение компьютерных технологий облегчает процесс обучения.

**Тема 3.** *Общее определение и свойства меры как отображения.*

Функция (*отображение, оператор, преобразование*) в математике — соответствие между элементами двух множеств — правило, по которому каждому элементу первого множества соответствует один и только один элемент второго множества. Математическое

понятие функции выражает интуитивное представление о том, как одна величина полностью определяет значение другой величины. Аналогично, заранее заданный алгоритм по значению входного данного выдаёт значение выходного данного. Часто под термином «функция» понимается числовая функция, то есть функция, которая ставит одни числа в соответствие другим. Эти функции удобно представлять в виде графиков.

## **Раздел 2. Пространство сообщений и событий, системы команд.**

### **Тема 4. Пространство сообщений. Мера Хартли.**

Формула Хартли или *хартлиевское количество информации* или *мера Хартли* — логарифмическая мера информации, которая определяет количество информации, содержащееся в сообщении. Иллюстрация, формула ШЕННОНА

### **Тема 5. Пространство событий. Мера Шеннона.**

Информационная энтропия — мера неопределённости некоторой системы (в статистической физике или теории информации), в частности непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита. В последнем случае при отсутствии информационных потерь энтропия численно равна количеству информации на символ передаваемого сообщения.

### **Тема 6. Машина Тьюринга. Формальное описание.**

Машина Тьюринга (англ. *Turing machine*) — модель абстрактного вычислителя, предложенная британским математиком Аланом Тьюрингом в 1936 году. Эта модель позволила Тьюрингу доказать два утверждения. Первое — проблема останова неразрешима, т.е. не существует такой машины Тьюринга, которая способна определить, что другая произвольная машина Тьюринга на её ленте заикнется или прекратит работу. Второе — не существует такой машины Тьюринга, которая способна определить, что другая произвольная машина Тьюринга на её ленте когда-нибудь напечатает заданный символ. В этом же году был высказан тезис Чёрча-Тьюринга, который терминах теории рекурсии формулируется как точное описание интуитивного понятия вычислимости классом общерекурсивных функций. В этой формулировке часто упоминается как просто тезис Чёрча. В терминах вычислимости по Тьюрингу тезис гласит, что для любой алгоритмически вычислимой функции существует вычисляющая её значения машина Тьюринга. В виду того, что классы частично вычисляемых по Тьюрингу и частично рекурсивных функций совпадают, утверждение объединяют в единый тезис Чёрча — Тьюринга. Неформально машина Тьюринга определяется как устройство, состоящее из двух частей: бесконечной одномерной ленты, разделённой на ячейки, головки, которая представляет собой детерминированный конечный автомат.

При запуске машины Тьюринга на ленте написано входное слово, причём на первом символе этого слова находится головка, а слева и справа от него записаны пустые символы. Каждый шаг головка может перезаписать символ под лентой и сместиться на одну ячейку, если автомат приходит в допускающее или отвергающее состояние, то работа машины Тьюринга завершается.

### **Тема 7. Система команд МТ. Аксиоматика Пеано ряда натуральных чисел**

Аксиомы Пеано — одна из систем аксиом для натуральных чисел, введённая в 1889 году итальянским математиком Джузеппе Пеано. Аксиомы Пеано позволили формализовать арифметику, доказать многие свойства натуральных и целых чисел, а также использовать целые числа для построения формальных теорий рациональных и вещественных чисел. В сокращённом виде аксиомы Пеано использовались в ряде метаматематических разработок, включая решение фундаментальных вопросов о непротиворечивости и полноте теории чисел.

Изначально Пеано постулировал девять аксиом. Первая утверждает существование по меньшей мере одного элемента множества чисел. Следующие четыре — общие утверждения о равенстве, отражающие внутреннюю логику аксиоматики и исключённые из современного состава аксиом, как очевидные. Следующие три — аксиомы на языке логики первого порядка о выражении натуральных чисел через фундаментальное свойство функции следования.

Девятая и последняя аксиома на языке логики второго порядка — о принципе математической индукции над рядом натуральных чисел.

## **Темы практических занятий 2 семестр:** **Раздел 1. Информация. Системы счисления.**

### ***Тема 1. Количество информации.***

Количеством информации называют числовую характеристику информации, отражающую ту степень неопределенности, которая исчезает после получения информации. За единицу информации принимается один бит (англ. bit — binary digit — двоичная цифра). Это количество информации, при котором неопределенность, т.е. количество вариантов выбора, уменьшается вдвое или, другими словами, это ответ на вопрос, требующий односложного разрешения — да или нет.

### ***Тема 2. Системы счисления. Преобразования чисел.***

Для перевода необходимо исходное число разделить на основание новой системы счисления до получения целого остатка, который является младшим разрядом числа в новой системе счисления (единицы). Полученное частное снова делим на основание системы и так до тех пор, пока частное не станет меньше основания новой системы счисления. Все операции выполняются в исходной системе счисления.

### ***Тема 3. Формы представления чисел.***

В ЭВМ используются две формы представления чисел: естественная — с фиксированной запятой и нормальная, или полулогарифмическая, с плавающей запятой. При представлении чисел с фиксированной запятой положение запятой фиксируется постоянно за определенным разрядом числа, отделяя его целую часть от дробной.

## **Раздел 2. Введение в алгебру логики.**

### ***Тема 4. Алгебра логики. Основные логические операции.***

В алгебре Буля введены три основные логические операции с высказываниями: сложение, умножение, отрицание. Определены аксиомы (законы) алгебры логики для выполнения этих операций. Действия, которые производятся над высказываниями, записываются в виде логических выражений. И (логическое умножение, конъюнкция).

### ***Тема 5. Логические функции.***

Логические элементы — устройства, предназначенные для обработки информации в цифровой форме (последовательности сигналов высокого — «1» и низкого — «0» уровней в двоичной логике, последовательности «0», «1» и «2» в троичной логике, последовательности «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» и «9» — в десятичной). Физически логические элементы могут быть выполнены механическими, электромеханическими (на электромагнитных реле), электронными (в частности, на диодах или транзисторах), пневматическими, гидравлическими, оптическими и другими.

С развитием электротехники от механических логических элементов перешли к электромеханическим логическим элементам (на электромагнитных реле), а затем к электронным логическим элементам: вначале — на электронных лампах, позже — на транзисторах. После доказательства в 1946 году теоремы Джона фон Неймана об экономичности показательных позиционных систем счисления стало известно о преимуществах двоичной и троичной систем счисления по сравнению с десятичной системой счисления. От десятичных логических элементов перешли к двоичным логическим элементам. Двоичность и троичность позволяет значительно сократить количество операций и элементов, выполняющих эту обработку, по сравнению с десятичными логическими элементами.

### ***Тема 6. Методы решения логических задач.***

Основные методы решения логических задач

1. метод рассуждений;
2. с помощью таблиц истинности;
3. метод блок-схем;

4. средствами алгебры логики (алгебры высказываний);
5. графический (в том числе, «дерево логических условий», метод кругов Эйлера);
6. метод математического бильярда.

**Тема 7. Алгоритмизация.**

Для записи алгоритма решения задачи применяются следующие изобразительные способы их представления:

1. Словесно- формульное описание.
2. Блок-схема (схема графических символов).
3. Алгоритмические языки.
4. Операторные схемы.
5. Псевдокод.

Для записи алгоритма существует общая методика:

1. Каждый алгоритм должен иметь имя, которое раскрывает его смысл.
2. Необходимо обозначить начало и конец алгоритма.
3. Описать входные и выходные данные.
4. Указать команды, которые позволяют выполнять определенные действия над выделенными данными.

Общий вид алгоритма: название алгоритма; описание данных; начало; команды; конец.

**Темы практических занятий 3 семестр:**

**Тема 1.** Случайные события. Операции над случайными событиями. Элементы комбинаторики.

**Тема 2.** Вычисление вероятностей случайных событий на основе классической модели и модели геометрических вероятностей.

**Тема 3.** Использование формулы полной вероятности, формула Байеса.

**Тема 4.** Биномиальное распределение и распределение Пуассона.

**Тема 5.** Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

**Тема 6.** Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

**Тема 7.** Вычисление точечных оценок параметров распределения. Интервальные оценки.

**Тема 8.** Построение выборочных линейных уравнений регрессии.

**Тема 9.** Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Критерий согласия Пирсона.

**Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

**Темы лабораторных работ 1 семестр:**

**Раздел 1. Введение в дисциплину**

**Лабораторная работа 1.** АВМ и их свойства. ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Диаграммы и графики функций в MS Excel и MS Word.

**Лабораторная работа 2.** Принципы Фон-Неймана организации ЭВМ Алгоритмы арифметических операций на языке Машины Тьюринга.

**Лабораторная работа 3.** Теорема о представлении действительных и рациональных числах позиционных системах счисления. Последовательности комплексных чисел

**Лабораторная работа 4.** Двоичное кодирование текста и графики. Последовательность Фибоначчи. Задача о рюкзаке. Фибоначчивая система счисления.

**Темы лабораторных работ 2 семестр:**

**Раздел 1. Пространство сообщений и событий, системы команд.**

**Лабораторная работа 1.** Представление натуральных чисел в ЭВМ.

Машина Тьюринга. Написать программы для вычисления на языке машины Тьюринга. Вычисление функций  $x+y$ ,  $x-y$ ,  $x*y$ ,  $x \div y$ ,  $x \bmod y$ ,  $\text{NOD}(x,y)$ ,  $\text{NOK}(x,y)$ ,  $x!$ ,  $x^y$ ,

**Лабораторная работа 2. Пространство событий. Мера Шеннона.**

Вычисление элементарных функций с помощью разложений в ряд Тейлора. Написать программы для вычисления элементарных функций действительного переменного с требуемой точностью  $\varepsilon$ . Функции  $\sin(x)$ ,  $\exp(x)$ ,  $\sqrt{x}$ ,  $\log(x)$ ,  $x^u$ .

**Лабораторная работа 3. Двоичные представления вещественных чисел в ЭВМ.**

Быстрое возведение в степень. Рекурсивный и циклический алгоритмы.

**Лабораторная работа. Теорема Котельникова – Найквиста о дискретизации**

**Лабораторная работа.** Рекуррентные последовательности и вычисление их элементов.

**Темы лабораторных работ 3 семестр:**

**Лабораторная работа 1.** Вычисление вероятностей случайных событий при помощи теоремы сложения и формулы умножения вероятностей.

**Лабораторная работа 2.** Формула Бернулли и теоремы Муавра-Лапласа.

**Лабораторная работа 3.** Случайные величины. Построение ряда распределения дискретной случайной величины.

**Лабораторная работа 4.** Вычисление числовых характеристик ДСВ.

**Лабораторная работа 5.** Вычисление числовых характеристик НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение.

**Лабораторная работа 6.** Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Выборочная совокупность, выборочная функция распределения.

**Лабораторная работа 7.** Статистические исследования зависимостей. Выборочный коэффициент корреляции.

**Лабораторная работа 8.** Методы статистической проверки гипотез. Гипотеза о равенстве генеральных средних.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости****Вопросы рейтинг-контроля №1 семестр 1:**

1. В чем состоит сущность информатики, как науки? Ее место среди других наук.
2. Назовите несколько исторических дат в развитии вычислительной техники.
3. Назовите несколько ученых, которые внесли значительный вклад в становление информатики и вычислительной техники
4. Информационное общество, проблемы информатизации
5. Клод Шеннон – основатель (статистической) теории информации
6. Дайте определение понятий: информация, сообщение, сигнал. Приведите примеры.
7. Определите понятия «глубина сообщения» и «длина сообщения».
8. Как оценивается количество информации по Хартли?
9. Дайте толкование понятия «энтропия» в теории информации.
10. Что такое «бит информации»?
11. Как оценивается мера количества информации по Шеннону?
12. Дайте определение или толкование понятий: система счисления, основание системы счисления, позиция цифры, разряд, вес.
13. Какие системы счисления используются в ЭВМ? Охарактеризуйте кратко каждую.
14. Поясните корректность перевода целого числа из одной системы счисления в другую последовательным делением на основание новой системы.
15. Поясните корректность перевода правильной дроби из одной системы счисления в другую последовательным умножением на основание новой системы.

16. Какие две формы записи чисел вы знаете?
17. Что такое «машинное изображение числа» и «разрядная сетка ЭВМ»?
18. Как представляются числа с фиксированной точкой?
19. Как представляются числа с плавающей точкой?
20. Дайте определение или толкование понятий «Высказывание», «Сложное высказывание», «Элементарная логическая операция».
21. Дайте определение или толкование понятий «Логическая функция», «Логические аргументы», «Набор», «Таблица истинности».
22. Какие способы задания логической функции Вы знаете?
23. Приведите таблицы истинности функций: дизъюнкция, конъюнкция, штрих Шеффера, стрелка Пирса, эквивалентность, импликация.

### **Вопросы рейтинг-контроля №2 семестр 1:**

1. Дайте определение или толкование понятий «Высказывание», «Сложное высказывание», «Элементарная логическая операция».
2. Дайте определение или толкование понятий «Логическая функция», «Логические аргументы», «Набор», «Таблица истинности».
3. Какие способы задания логической функции Вы знаете?
4. Приведите таблицы истинности функций: дизъюнкция, конъюнкция, штрих Шеффера, стрелка Пирса, эквивалентность, импликация.
5. Приведите основные соотношения, тождества, правила и законы алгебры логики.
6. Что такое «конституента единицы» и «конституента нуля»? Приведите пример.
7. Что такое СДНФ булевой функции? Приведите пример.
8. Что такое СКНФ булевой функции? Приведите пример.
9. В чем заключается минимизация логической функции?
10. Дайте определение логического элемента. Приведите примеры.
11. Что такое технический аналог булевой функции?
12. Какие электрические сигналы являются аналогами двоичных цифр?
13. Приведите пример логического элемента на электромеханическом реле.
14. Приведите пример транзисторного логического элемента.
15. В чем заключается анализ логических схем?
16. Определите основные действия при синтезе логической схемы.
17. Дайте определение дискретного автомата.
18. Способы задания дискретного автомата.
19. Приведите пример таблицы переходов и выходов дискретного автомата.
20. Что такое триггер? Какие типы триггеров Вы знаете?
21. Дайте определение понятий: «система», «функция системы», «структура системы».
22. Что такое регистр? Его условное обозначение. Назовите типовые операции регистра.
23. Что такое счетчик? Его условное обозначение. Назовите его типовые операции.
24. Что такое сумматор? Его условное обозначение.
25. Постройте многоразрядный сумматор из одноразрядных.
26. Выполните синтез одноразрядного двоичного сумматора.
27. Что такое мультиплексор и демультимплексор?
28. Как работает дешифратор?
29. Выполните синтез двухвходового дешифратора.
30. Джон фон Нейман и его вклад в вычислительную технику.
31. Сформулируйте принципы фон-Неймана построения вычислительной машины.
32. Приведите классическую структуру вычислительной машины.
33. Назовите основные регистры процессора.

### **Вопросы рейтинг-контроля №3 семестр 1:**

1. Выполните синтез двухвходового дешифратора.

2. Джон фон Нейман и его вклад в вычислительную технику.
3. Сформулируйте принципы фон-Неймана построения вычислительной машины.
4. Приведите классическую структуру вычислительной машины.
5. Назовите основные регистры процессора.
6. Изобразите цепи структурной схемы процессора, связанные с выборкой команды.
7. Изобразите цепи структурной схемы процессора, связанные с исполнением команды.
8. Назовите основные даты, связанные с историей персональных ЭВМ.
9. Приведите структурную схему персональной ЭВМ фирмы IBM.
10. Классификация системного программного обеспечения
11. Проанализируйте режим индивидуального пользования вычислительной системы.
12. Охарактеризуйте режим пакетной обработки
13. Назовите средства, необходимые для организации вычислительного процесса в мультипрограммной ОС.
14. Перечислите и поясните характерные прерывания мультипрограммной вычислительной системы.
15. Охарактеризуйте режимы коллективного пользования и реального времени функционирования вычислительной системы.
16. Какие системные средства характерны для ОС с разделением времени?
17. Прокомментируйте универсальные функции ОС.
18. Охарактеризуйте основные программы ОС.
19. Как организована файловая система персонального компьютера?
20. Назовите основные модули MS DOS и их функции.
21. Современные ОС персональных компьютеров
22. Назовите основные разновидности программ-утилит и дайте им краткую характеристику.

### **Вопросы рейтинг-контроля №1 семестр 2:**

1. Дайте определение языка программирования. Классификация
2. Охарактеризуйте особенности языков программирования низкого уровня.
3. Сделайте сравнительный анализ языков программирования низкого и высокого уровней.
4. Приведите основные особенности языков программирования высокого уровня.
5. Приведите примеры многоцелевых языков высокого уровня.
6. Приведите примеры специализированных языков высокого уровня
7. Что такое транслятор?
8. Проведите сравнительный анализ компиляторов и интерпретаторов.
9. Определите основные задачи и функции трансляторов.
10. Что такое система программирования?
11. Приведите примеры современных систем программирования.
12. Классификация прикладного программного обеспечения
13. Что такое база данных?
14. Приведите пример использования базы данных в повседневной жизни.
15. Какой должна быть база данных?
16. Назовите основные операции в базе данных.
17. Дайте толкование понятиям: «поле», «запись», «файл».
18. СУБД.
19. Приведите примеры современных СУБД.
20. Охарактеризуйте СУБД Microsoft Access.
21. Приведите пример использования табличных операций в повседневной жизни.
22. Дайте определение электронной таблицы и табличного процессора.
23. Что такое область состояния электронной таблицы?

### Вопросы рейтинг-контроля №2 семестр 2:

1. Охарактеризуйте СУБД Microsoft Access.
2. Приведите пример использования табличных операций в повседневной жизни.
3. Дайте определение электронной таблицы и табличного процессора.
4. Что такое область состояния электронной таблицы?
5. В каких случаях целесообразно использовать электронные таблицы?
6. Приведите примеры современных электронных таблиц.
7. Назовите основные функции текстового редактора.
8. Прокомментируйте функции редактирования текста.
9. Прокомментируйте функции форматирования текста.
10. Проанализируйте текстовый редактор, который Вы используете.
11. Что такое графический редактор? Какой графический редактор Вы используете?
12. Классификация аппаратных средств компьютерной системы
13. Дайте толкование понятий «запоминающее устройство», «запись», «считывание», «хранение информации».
14. Назовите основные показатели ЗУ.
15. Перечислите основные компоненты внутренней памяти.
16. Что представляет собой ОЗУ? Каково его назначение?
17. В чём разница между памятью статической и динамической?
18. Каково назначение кэш-памяти?
19. Каково назначение внешней памяти? Перечислите разновидности устройств внешней памяти.
20. Что собой представляет гибкий диск?
21. Как работает накопитель на гибких магнитных дисках?
22. Как работает накопитель на жёстких магнитных дисках?
23. Каковы достоинства и недостатки накопителей на компакт-дисках?
24. Область применения стримера.
25. Дайте классификацию технических средств ввода информации в компьютерной системе.

### Вопросы рейтинг-контроля №3 семестр 2:

1. Каковы достоинства и недостатки накопителей на компакт-дисках?
2. Область применения стримера.
3. Дайте классификацию технических средств ввода информации в компьютерной системе.
4. Что собой представляет клавиатура? Поясните принцип ее функционирования.
5. Какие устройства относятся к манипуляторам?
6. Поясните принципы действия джойстика.
7. Поясните принципы действия «мыши».
8. Что такое сканер? Какой сканер используете Вы? Назовите его основные характеристики.
9. Что такое дисплей?
10. Как классифицируются дисплеи?
11. Назовите основные технические характеристики дисплеев.
12. Какие дисплейные адаптеры Вы знаете?
13. Что такое принтер? Какие типы принтеров Вы знаете?
14. Приведите основные технические характеристики принтеров.
15. Что такое плоттер?
16. Сформулируйте общие цели программирования.
17. Опишите этапы программирования.
18. Дайте определение понятию «алгоритм».
19. Каковы основные свойства алгоритмов.
20. Опишите основные способы записи алгоритмов.



21. В чем специфика структурного программирования?
22. Что такое «структура данных»?
23. Что такое «массив»? Приведите примеры.
24. Приведите примеры идентификатора, константы и переменной в программе.
25. Что такое «строка» в программировании?
26. Что называется элементом компьютерного файла? Как элементы файла связаны между собой?
27. В чем различие между процедурой и функцией?
28. Какие преимущества могут быть получены при сортировке данных в порядок? Приведите пример, чтобы обосновать Ваш ответ.
29. Приведите один пример ситуации, в которой сортировка была бы существенна, и другой пример ситуации, при которой сортировка будет обеспечивать маленькую или никакую пользу.

### **Вопросы рейтинг-контроля №1 семестр 3:**

1. Сумма, произведение случайных событий. Несовместность событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Частотное определение вероятности. Теорема сложения (геометрическое объяснение).
4. Условная вероятность, теорема умножения, независимые события.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Бернулли.
7. Теорема о наивероятнейшем числе успехов.
8. Формулировки и доказательства теорем Муавра-Лапласа. Оценка погрешности.
9. Формулировка предельной теоремы Пуассона с оценкой погрешности.
10. Формулировка и доказательство предельной теоремы Пуассона без оценки погрешности.
11. Вероятностное пространство. Аксиоматика Колмогорова.
12. Определение случайной величины. Что понимается под вероятностью попадания случайной величины в какой либо интервал?
13. Определение дискретной случайной величины. Математическое ожидание. Распределение функции дискретной случайной величины, суммы и произведения случайных величин. Совместное распределение. Независимость случайных величин.
14. Свойства математического ожидания.
15. Моменты и центральные моменты. Дисперсия.
16. Свойства дисперсии.

### **Вопросы рейтинг-контроля №2 семестр 3**

1. Индикаторное, биномиальное, гипергеометрическое, геометрическое и пуассоново распределения. Связь между ними. Их математические ожидания и дисперсии.
2. Функция распределения. Ее свойства. Вид функции распределения дискретной случайной величины.
3. Абсолютно непрерывные случайные величины. Функция плотности. Ее свойства. Связь с функцией распределения.
4. Математическое ожидание и дисперсия для абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции случайной величины. Моменты и центральные моменты распределения.
5. Равномерное и показательное распределения; распределение Коши. Их моменты.
6. Нормальное распределение. Лемма о связи между нормальным распределением общего вида и стандартным нормальным распределением. Умение пользоваться таблицами стандартного нормального распределения.
7. Лемма о моментах нормального распределения.
8. Неравенство Чебышева и правило трех сигм.

9. Формулировка и смысл центральной предельной теоремы (ЦПТ). Оценка погрешности.
10. Связь между интегральной теоремой Муавра-Лапласа и ЦПТ.
11. Лемма о распределении суммы независимых случайных величин.
12. Свертка распределений.
13. Решение задачи о распределении суммы независимых нормальных случайных величин.
14. Определение условного математического ожидания (дискретный и непрерывный случаи). Свойства. Функция регрессии. Корреляционная зависимость между случайными величинами.
15. Определение и свойства коэффициента корреляции
16. Вывести формулы коэффициентов регрессии в случае линейной корреляции.
17. Определение средней квадратической регрессии. Лемма о средней квадратической регрессии. Лемма о линейной средней квадратической регрессии.
18. Коэффициент корреляции как характеристика линейной зависимости между двумя случайными величинами.

### **Вопросы рейтинг-контроля №3 семестр 3**

1. Определение двумерного нормального случайного вектора. Формулировка теоремы о линейности корреляции между координатами двумерного нормального случайного вектора.
2. Гамма-функция и ее свойства.
3. Распределение хи-квадрат. Два определения. Теорема об их эквивалентности. Умение пользоваться таблицами распределения хи-квадрат.
4. Распределение Стьюдента. Два определения. Теорема об их эквивалентности. Умение пользоваться таблицами распределения Стьюдента.
5. Выборка. Случайная выборка. Вариационный ряд. Выборочное распределение.
6. Интервальный вариационный ряд. Гистограмма.
7. Статистики. Точечные оценки параметров. Способ построения оценок, основанный на выборочном распределении. Оценки для математического ожидания, дисперсии, моментов теоретического распределения.
8. Сходимость по вероятности. Определение состоятельности оценок.
9. Следствие закона больших чисел о состоятельности выборочного среднего и
10. выборочных начальных моментов.
11. Теорема о состоятельности оценок выборочной дисперсии и исправленной выборочной дисперсии.
12. Определение несмещенности и асимптотической несмещенности оценок. Доказать соответствующие свойства для оценок математического ожидания и дисперсии.
13. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Критерии согласия.
14. Формулировка теоремы Пирсона -- Фишера. Критерий хи-квадрат.
15. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
16. Выборочный коэффициент корреляции.
17. Критерий Стьюдента для проверки гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции.
18. Выборочные условные средние. Ломаная эмпирической регрессии.
19. Принцип наименьших квадратов построения линии регрессии из определенного класса. (Связь со средней квадратической регрессией.)
20. Вывод уравнения прямой средней квадратической регрессии.
21. Уравнение эмпирической линейной средней квадратической регрессии.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Примерный перечень вопросов к экзамену 1 семестр

1. В чем состоит сущность информатики, как науки? Ее место среди других наук.
2. Назовите несколько исторических дат в развитии вычислительной техники.
3. Назовите несколько ученых, которые внесли значительный вклад в становление информатики и вычислительной техники
4. Информационное общество, проблемы информатизации
5. Клод Шеннон – основатель (статистической) теории информации
6. Дайте определение понятий: информация, сообщение, сигнал. Приведите примеры.
7. Определите понятия «глубина сообщения» и «длина сообщения».
8. Как оценивается количество информации по Хартли?
9. Дайте толкование понятия «энтропия» в теории информации.
10. Что такое «бит информации»?
11. Как оценивается мера количества информации по Шеннону?
12. Дайте определение или толкование понятий: система счисления, основание системы счисления, позиция цифры, разряд, вес.
13. Какие системы счисления используются в ЭВМ? Охарактеризуйте кратко каждую.
14. Поясните корректность перевода целого числа из одной системы счисления в другую последовательным делением на основание новой системы.
15. Поясните корректность перевода правильной дроби из одной системы счисления в другую последовательным умножением на основание новой системы.
16. Какие две формы записи чисел вы знаете?
17. Что такое «машинное изображение числа» и «разрядная сетка ЭВМ»?
18. Как представляются числа с фиксированной точкой?
19. Как представляются числа с плавающей точкой?
20. Дайте определение или толкование понятий «Высказывание», «Сложное высказывание», «Элементарная логическая операция».
21. Дайте определение или толкование понятий «Логическая функция», «Логические аргументы», «Набор», «Таблица истинности».
22. Какие способы задания логической функции Вы знаете?
23. Приведите таблицы истинности функций: дизъюнкция, конъюнкция, штрих Шеффера, стрелка Пирса, эквивалентность, импликация.
24. Приведите основные соотношения, тождества, правила и законы алгебры логики.
25. Что такое «конституента единицы» и «конституента нуля»? Приведите пример.
26. Что такое СДНФ булевой функции? Приведите пример.
27. Что такое СКНФ булевой функции? Приведите пример.
28. В чем заключается минимизация логической функции?
29. Дайте определение логического элемента. Приведите примеры.
30. Что такое технический аналог булевой функции?
31. Какие электрические сигналы являются аналогами двоичных цифр?
32. Приведите пример логического элемента на электромеханическом реле.
33. Приведите пример транзисторного логического элемента.
34. В чем заключается анализ логических схем?
35. Определите основные действия при синтезе логической схемы.
36. Дайте определение дискретного автомата.
37. Способы задания дискретного автомата.
38. Приведите пример таблицы переходов и выходов дискретного автомата.
39. Что такое триггер? Какие типы триггеров Вы знаете?
40. Дайте определение понятий: «система», «функция системы», «структура системы».
41. Что такое регистр? Его условное обозначение. Назовите типовые операции регистра.
42. Что такое счетчик? Его условное обозначение. Назовите его типовые операции.
43. Что такое сумматор? Его условное обозначение.

44. Постройте многоразрядный сумматор из одnorазрядных.
45. Выполните синтез одnorазрядного двоичного сумматора.
46. Что такое мультиплексор и демультимплексор?
47. Как работает дешифратор?
48. Выполните синтез двухвходового дешифратора.
49. Джон фон Нейман и его вклад в вычислительную технику.
50. Сформулируйте принципы фон-Неймана построения вычислительной машины.
51. Приведите классическую структуру вычислительной машины.
52. Назовите основные регистры процессора.
53. Изобразите цепи структурной схемы процессора, связанные с выборкой команды.
54. Изобразите цепи структурной схемы процессора, связанные с исполнением команды.
55. Назовите основные даты, связанные с историей персональных ЭВМ.
56. Приведите структурную схему персональной ЭВМ фирмы IBM.
57. Классификация системного программного обеспечения
58. Проанализируйте режим индивидуального пользования вычислительной системы.
59. Охарактеризуйте режим пакетной обработки
60. Назовите средства, необходимые для организации вычислительного процесса в мультипрограммной ОС.
61. Перечислите и поясните характерные прерывания мультипрограммной вычислительной системы.
62. Охарактеризуйте режимы коллективного пользования и реального времени функционирования вычислительной системы.
63. Какие системные средства характерны для ОС с разделением времени?
64. Прокомментируйте универсальные функции ОС.
65. Охарактеризуйте основные программы ОС.
66. Как организована файловая система персонального компьютера?
67. Назовите основные модули MS DOS и их функции.
68. Современные ОС персональных компьютеров
69. Назовите основные разновидности программ-утилит и дайте им краткую характеристику.

### **Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой 2 семестр**

1. Дайте определение языка программирования. Классификация
2. Охарактеризуйте особенности языков программирования низкого уровня.
3. Сделайте сравнительный анализ языков программирования низкого и высокого уровней.
4. Приведите основные особенности языков программирования высокого уровня.
5. Приведите примеры многоцелевых языков высокого уровня.
6. Приведите примеры специализированных языков высокого уровня
7. Что такое транслятор?
8. Проведите сравнительный анализ компиляторов и интерпретаторов.
9. Определите основные задачи и функции трансляторов.
10. Что такое система программирования?
11. Приведите примеры современных систем программирования.
12. Классификация прикладного программного обеспечения
13. Что такое база данных?
14. Приведите пример использования базы данных в повседневной жизни.
15. Какой должна быть база данных?
16. Назовите основные операции в базе данных.
17. Дайте толкование понятиям: «поле», «запись», «файл».
18. СУБД.
19. Приведите примеры современных СУБД.

20. Охарактеризуйте СУБД Microsoft Access.
21. Приведите пример использования табличных операций в повседневной жизни.
22. Дайте определение электронной таблицы и табличного процессора.
23. Что такое область состояния электронной таблицы?
24. В каких случаях целесообразно использовать электронные таблицы?
25. Приведите примеры современных электронных таблиц.
26. Назовите основные функции текстового редактора.
27. Прокомментируйте функции редактирования текста.
28. Прокомментируйте функции форматирования текста.
29. Проанализируйте текстовый редактор, который Вы используете.
30. Что такое графический редактор? Какой графический редактор Вы используете?
31. Классификация аппаратных средств компьютерной системы
32. Дайте толкование понятий «запоминающее устройство», «запись», «считывание», «хранение информации».
33. Назовите основные показатели ЗУ.
34. Перечислите основные компоненты внутренней памяти.
35. Что представляет собой ОЗУ? Каково его назначение?
36. В чём разница между памятью статической и динамической?
37. Каково назначение кэш-памяти?
38. Каково назначение внешней памяти? Перечислите разновидности устройств внешней памяти.
39. Что собой представляет гибкий диск?
40. Как работает накопитель на гибких магнитных дисках?
41. Как работает накопитель на жёстких магнитных дисках?
42. Каковы достоинства и недостатки накопителей на компакт-дисках?
43. Область применения стримера.
44. Дайте классификацию технических средств ввода информации в компьютерной системе.
45. Что собой представляет клавиатура? Поясните принцип ее функционирования.
46. Какие устройства относятся к манипуляторам?
47. Поясните принципы действия джойстика.
48. Поясните принципы действия «мыши».
49. Что такое сканер? Какой сканер используете Вы? Назовите его основные характеристики.
50. Что такое дисплей?
51. Как классифицируются дисплеи?
52. Назовите основные технические характеристики дисплеев.
53. Какие дисплейные адаптеры Вы знаете?
54. Что такое принтер? Какие типы принтеров Вы знаете?
55. Приведите основные технические характеристики принтеров.
56. Что такое плоттер?
57. Сформулируйте общие цели программирования.
58. Опишите этапы программирования.
59. Дайте определение понятию «алгоритм».
60. Каковы основные свойства алгоритмов.
61. Опишите основные способы записи алгоритмов.
62. В чём специфика структурного программирования?
63. Что такое «структура данных»?
64. Что такое «массив»? Приведите примеры.
65. Приведите примеры идентификатора, константы и переменной в программе.
66. Что такое «строка» в программировании?

67. Что называется элементом компьютерного файла? Как элементы файла связаны между собой ?
68. В чем различие между процедурой и функцией?
69. Какие преимущества могут быть получены при сортировке данных в порядок? Приведите пример, чтобы обосновать Ваш ответ.
70. Приведите один пример ситуации, в которой сортировка была бы существенна, и другой пример ситуации, при которой сортировка будет обеспечивать маленькую или никакую пользу.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену 3 семестр**

1. Сумма, произведение случайных событий. Несовместность событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Частотное определение вероятности. Теорема сложения (геометрическое объяснение).
4. Условная вероятность, теорема умножения, независимые события.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Бернулли.
7. Теорема о наиболее вероятном числе успехов.
8. Формулировки и доказательства теорем Муавра-Лапласа. Оценка погрешности.
9. Формулировка предельной теоремы Пуассона с оценкой погрешности.
10. Формулировка и доказательство предельной теоремы Пуассона без оценки погрешности.
11. Вероятностное пространство. Аксиоматика Колмогорова.
12. Определение случайной величины. Что понимается под вероятностью попадания случайной величины в какой либо интервал?
13. Определение дискретной случайной величины. Математическое ожидание. Распределение функции дискретной случайной величины, суммы и произведения случайных величин. Совместное распределение. Независимость случайных величин.
14. Свойства математического ожидания.
15. Моменты и центральные моменты. Дисперсия.
16. Свойства дисперсии.
17. Индикаторное, биномиальное, гипергеометрическое, геометрическое и пуассоново распределения. Связь между ними. Их математические ожидания и дисперсии.
18. Функция распределения. Ее свойства. Вид функции распределения дискретной случайной величины.
19. Абсолютно непрерывные случайные величины. Функция плотности. Ее свойства. Связь с функцией распределения.
20. Математическое ожидание и дисперсия для абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции случайной величины. Моменты и центральные моменты распределения.
21. Равномерное и показательное распределения; распределение Коши. Их моменты.
22. Нормальное распределение. Лемма о связи между нормальным распределением общего вида и стандартным нормальным распределением. Умение пользоваться таблицами стандартного нормального распределения.
23. Лемма о моментах нормального распределения.
24. Неравенство Чебышева и правило трех сигм.
25. Формулировка и смысл центральной предельной теоремы (ЦПТ). Оценка погрешности.
26. Связь между интегральной теоремой Муавра-Лапласа и ЦПТ.
27. Лемма о распределении суммы независимых случайных величин.
28. Свертка распределений.
29. Решение задачи о распределении суммы независимых нормальных случайных величин.

30. Определение условного математического ожидания (дискретный и непрерывный случаи). Свойства. Функция регрессии. Корреляционная зависимость между случайными величинами.
31. Определение и свойства коэффициента корреляции
32. Вывести формулы коэффициентов регрессии в случае линейной корреляции.
33. Определение средней квадратической регрессии. Лемма о средней квадратической регрессии. Лемма о линейной средней квадратической регрессии.
34. Коэффициент корреляции как характеристика линейной зависимости между двумя случайными величинами.
35. Определение двумерного нормального случайного вектора. Формулировка теоремы о линейности корреляции между координатами двумерного нормального случайного вектора.
36. Гамма-функция и ее свойства.
37. Распределение хи-квадрат. Два определения. Теорема об их эквивалентности. Умение пользоваться таблицами распределения хи-квадрат.
38. Распределение Стьюдента. Два определения. Теорема об их эквивалентности. Умение пользоваться таблицами распределения Стьюдента.
39. Выборка. Случайная выборка. Вариационный ряд. Выборочное распределение.
40. Интервальный вариационный ряд. Гистограмма.
41. Статистики. Точечные оценки параметров. Способ построения оценок, основанный на выборочном распределении. Оценки для математического ожидания, дисперсии, моментов теоретического распределения.
42. Сходимость по вероятности. Определение состоятельности оценок.
43. Следствие закона больших чисел о состоятельности выборочного среднего и
44. выборочных начальных моментов.
45. Теорема о состоятельности оценок выборочной дисперсии и исправленной выборочной дисперсии.
46. Определение несмещенности и асимптотической несмещенности оценок. Доказать соответствующие свойства для оценок математического ожидания и дисперсии.
47. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Критерии согласия.
48. Формулировка теоремы Пирсона -- Фишера. Критерий хи-квадрат.
49. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
50. Выборочный коэффициент корреляции.
51. Критерий Стьюдента для проверки гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции.
52. Выборочные условные средние. Ломаная эмпирической регрессии.
53. Принцип наименьших квадратов построения линии регрессии из определенного класса. (Связь со средней квадратической регрессией.)
54. Вывод уравнения прямой средней квадратической регрессии.
55. Уравнение эмпирической линейной средней квадратической регрессии.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

#### **Примерные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов**

##### **Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 1 семестр:**

1. Смешанные системы счисления.
2. Особенности реализации арифметических операций в конечном числе разрядов.
3. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.
4. Представление текстовой информации.
5. Представление графической информации. Цветовая модель CMYK.
6. Представление графической информации. Цветовая модель HSB.
7. Представление звуковой информации. Формат MIDI.

8. Методы сжатия цифровой информации.
9. Форматы представления звуковой информации.
10. Элементы схемотехники. Логические схемы.

**Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 2 семестр:**

1. Информация и ее измерение.
2. Информация и ее свойства.
3. Измерение информации.
4. Представление чисел в разных системах счисления.
5. Правила десятичной арифметики.
6. Способы кодирования информации.
7. Способы кодирования числовой информации.
8. Способы кодирования символьной информации.
9. Способы кодирования звуковой и графической информации.
10. Сжатие информации без потерь.
11. Сжатие информации с потерями.
12. Архивация информации.
13. Кодирование информации.
14. Декодирование информации.
15. Сетевое программное обеспечение.

**Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 3 семестр:**

1. Применение комбинаторики к нахождению классической вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения в решении задач
3. Формула полной вероятности в решении задач.
4. Формула Бернулли в схеме независимых испытаний.
6. Использование локальной теоремы Муавра - Лапласа.
7. Использование интегральной теоремы Муавра – Лапласа с оценкой погрешности.
8. Дискретные распределения и их моменты. Функция распределения.
9. Абсолютно непрерывные распределения и их моменты. Плотность распределения и функция распределения.
10. Нормальное распределение.
11. Неравенство Чебышева.
12. Закон больших чисел в формах Бернулли, Чебышева и Хинчина.
13. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература*</b>		
Теоретические основы информатики: учебник / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин и др.; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 176 с.– ISBN 978-5-7638-3192-4.	2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;iid=435850">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;iid=435850</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Матросов, В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата: / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва: Прометей, 2020. – 229 с.	2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;iid=576107">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;iid=576107</a> (дата обращения: 16.09.2021)



Москвитин, А. А. Решение задач на компьютерах: учебное пособие: [16+] / А. А. Москвитин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – Ч. 1. Постановка (спецификация) задач. – 165 с. – ISBN 978-5-4475-3651-0. – DOI 10.23681/273666.	2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273666">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273666</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 472 с. – ISBN 978-5-394-03595-1	2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573173">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573173</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – ISBN 978-5-9765-1192-7.	2021	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a> (дата обращения: 16.09.2021)
<b>Дополнительная литература</b>		
Информатика: теория, вычисления, программирование: учебное пособие для практических и лабораторных работ: [16+] / Т. П. Крюкова, И. А. Печерских, В. В. Романова и др.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2014. – 226 с. – ISBN 978-5-89289-836-2	2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573542">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573542</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Губарев, В. В. Введение в теоретическую информатику: учебное пособие / В. В. Губарев; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск, 2014. – Ч. 1. – 420 с.	2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436214">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436214</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Иванов, Б. Н. Дискретная математика: алгоритмы и программы: полный курс / Б. Н. Иванов. – Москва: Физматлит, 2007. – 407 с. – ISBN 978-5-9221-0787-7	2007	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75502">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75502</a> (дата обращения: 16.09.2021)
Волощук, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка: [16+] / В. А. Волощук; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 48с. – ISBN 978-5-9758-2004-4	2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578602">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578602</a> (дата обращения: 16.09.2021)

## 6.2. Периодические издания

1. Журнал «Вопросы защиты информации». Режим доступа: [http://i-vimi.ru/editions/detail.php?SECTION\\_ID=155/](http://i-vimi.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=155/);
2. Журнал "Information Security/Информационная безопасность". Режим доступа: <http://www.itsec.ru/insec-about.php>.
3. Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал «Информационные технологии». Режим доступа <http://novtex.ru/IT/>.

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. Образовательный сервер кафедры ИЗИ.– Режим доступа: <http://edu.izi.vlsu.ru>
2. Информационная образовательная сеть.- Режим доступа: <http://ien.izi.vlsu.ru>
3. Внутривузовские издания ВлГУ.– Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/>
4. ИНТУИТ. Национальный открытый университет.– Режим доступа: <http://www.intuit.ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в следующих аудиториях ВлГУ (корпус №2) по адресу г. Владимир, ул. Белоконской, д. 3.

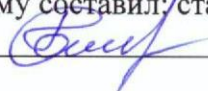
ауд. 408-2, Лекционная аудитория, количество студенческих мест – 50, площадь 60 м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (интерактивная доска Hitachi FX-77WD, проектор BenQ MX 503 DLP 2700ANSI XGA), ноутбук Lenovo Idea Pad B5045

ауд. 427а-2, лаборатория сетевых технологий, количество студенческих мест – 14, площадь 36 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 8 рабочими станциями Core 2 Duo E8400 с выходом

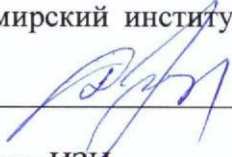
в Internet, 3 маршрутизатора Cisco 2800 Series, 6 маршрутизаторов Cisco 2621, 6 коммутаторов Cisco Catalyst 2960 Series, 3 коммутатора Cisco Catalyst 2950 Series, коммутатор Cisco Catalyst Express 500 Series, проектор BenQ MP 620 P, экран настенный рулонный. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Windows 7 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, программный продукт виртуализации Oracle VM VirtualBox 5.0.4, симулятор сети передачи данных Cisco Packet Tracer 7.0, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 15.0.3.

ауд. 4276-2, УНЦ «Комплексная защита объектов информатизации», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 7 рабочими станциями Alliance Optima P4 с выходом в Internet, коммутатор D-Link DGS-1100-16 мультимедийный комплект (проектор Toshiba TLP X200, экран настенный рулонный), прибор ST-031P «Пиранья-Р» многофункциональный поисковый, прибор «Улан-2» поисковый, виброакустический генератор шума «Соната АВ 1М», имитатор работы средств нелегального съема информации, работающих по радиоканалу «Шиповник», анализатор спектра «GoodWill GSP-827», индикатор поля «SEL SP-75 Black Hunter», устройство блокирования работы систем мобильной связи «Мозайка-3», устройство защиты телефонных переговоров от прослушивания «Прокруст 2000», диктофон Edic MINI Hunter, локатор «Родник-2К» нелинейный, комплекс проведения акустических и виброакустических измерений «Спрут мини-А», видеорегистратор цифровой Best DVR-405, генератор Шума «Гном-3», учебно-исследовательский комплекс «Сверхширокополосные беспроводные сенсорные сети» (Nano Chaos), сканирующий приемник «Icom IC-R1500», анализатор сетей Wi-Fi Fluke AirCheck с активной антенной. Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2010, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, инструмент имитационного моделирования AnyLogic 7.2.0 Personal Learning Edition, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 14.1.4.

Рабочую программу составил: старший преподаватель кафедры ИЗИ

Спирина Т.В. 

Рецензент: Заведующий кафедрой цифрового образования и информационной безопасности  
ГАОУ ДПО Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени  
Л.И. Новиковой»

к.т.н. Мишин Д. В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ИЗИ

Протокол № 1 от 26.08.21 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор 

/М.Ю. Монахов/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»

Протокол № 1 от 26.08.21 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор 

/М.Ю. Монахов/

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 28.06.22 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор 

/М.Ю. Монахов/

(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

/М.Ю. Монахов/

(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

/М.Ю. Монахов/

(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

/М.Ю. Монахов/

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины  
*Теоретические основы информатики*  
образовательной программы специальности  
*10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.Ю. Монахов/

Подпись

ФИО