**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра** **прикладной информатики**

|  |  |
| --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО»  Руководитель ОПОП  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ильясова Ф.С.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2017 года | «УТВЕРЖДАЮ»  Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сейдаметова З.С.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2017 года |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.10 «Дискретная математика»**

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

Профиль **Прикладная информатика**

Факультет экономики, менеджмента и информационных технологий

Симферополь, 2017

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» для направления подготовки **09.03.03 Прикладная информатика п**рофиля «**Прикладная информатика»** составлена на основании ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 207, и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Ученым советом ГБОУВО РК КИПУ от 24.04.17г., протокол № 12.

Составитель рабочей программы Сейдаметова С., к. пед. н., доцент

Рабочая программа утверждена на кафедре прикладной информатики

Протокол № 1 от 30 августа 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сейдаметова З.С.

Рабочая учебная программа одобрена и утверждена на заседании УМК факультета Экономики, менеджмента и информационных технологий

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа переутверждена на заседании кафедры прикладной информатики

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сейдаметова З.С.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» 4](#_Toc506546534)

[1. Планируемые результаты обучения по дисциплине 4](#_Toc506546535)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc506546536)

[2. Объем дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану) 5](#_Toc506546537)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам 5](#_Toc506546538)

[4.1. Тематический план лекций 7](#_Toc506546539)

[4.3. Темы практических занятий 11](#_Toc506546540)

[5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. 12](#_Toc506546541)

[6.Фонд оценочных средств 14](#_Toc506546542)

[6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля) и видов оценочных средств 14](#_Toc506546543)

[6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания 15](#_Toc506546544)

[6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыты деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. 17](#_Toc506546545)

[Оформление комплекта заданий к тестовому контролю знаний 17](#_Toc506546546)

[Оформление комплекта заданий для контрольной работы 26](#_Toc506546547)

[6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. 35](#_Toc506546548)

[6.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине 36](#_Toc506546549)

[7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 38](#_Toc506546550)

[8. Перечень ресурсов информационно-аналитической сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины 39](#_Toc506546551)

[9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 39](#_Toc506546552)

[Общие рекомендации по самостоятельной работе студентов 39](#_Toc506546553)

[Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям 41](#_Toc506546554)

[10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении учебного процесса 42](#_Toc506546555)

[11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 42](#_Toc506546556)

# Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»

**для бакалавриата по направлению подготовки**

**09.03.03 Прикладная информатика**

**профиль «Прикладная информатика в информационной сфере»**

# Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель:** «Дискретная математика» **–** ознакомление студентов с понятийным аппаратом, языком, методами, моделями и алгоритмами дискретной математики, широко применяемыми в практике проектирования автоматизированных систем управления, обработки информации и конструирования средств вычислительной техники и электронных устройств. Кроме того, в цели преподавания дисциплины входит получение практических навыков по использованию методов, моделей и алгоритмов для решения задач обработки информации. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, являются общепрофессиональными, формируют базовый уровень знаний для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

**Учебные задачи дисциплины «Дискретная математика**»:

1. Обеспечить теоретическую базу в области дискретной математики.
2. Развить компетентность студентов применять системный подход и математические методы в решении прикладных задач.
3. Обучить студентов использованию основных методов в решении задач по дискретной математике.

В результате изучения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующую компетенцию :

* способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2).

Сформированность указанных компетенций определяется тем, что студент должен

**Знать**

* способы задания, свойства, функции двузначной и k-значной логик;
* разложение функций двузначной и k-значной логик по переменным в полином, в первую и вторую формы;
* основные способы упрощения СДНФ , понятия о предполных классах и леммы;
* методы осуществления операций над графами и выполнения количествнных оценок и характеристик;
* методы решения оптимизационных задач над графами;
* знать основные понятия теории кодирования.

**Уметь**

* применить аппарат бинарных отношений в решении прикладных задач;
* использовать свойства графов для решения прикладных задач;
* использовать символики дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений объектов.

**Владеть**

* навыками решения типичных заданий, решаемых методами дискретной математики;
* навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области дискретной математики.

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части (Б1.Б.10) изучения дисциплин для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

* Математика;
* Основные понятия теории множеств;
* Основные понятия комбинаторики.

Дисциплины, для которых освоение необходимо как предшествующее:

* Математическая логика и теория алгоритмов;
* Проектирование информационных систем;
* Программная инженерия;
* Вычислительные системы, сети и телекоммуникации.

# Объем дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр | Общее количество часов | Количество зачетных единиц | Контактные часы | | | | | с/р | Итоговый контроль\* (экзамен, зачет) |
| Всего | л | п | с | кср |
| ДФО | | | | | | | | | |
| 1 | 144 | 4 | 68 | 30 | 34 |  | 4 | 49 | 27  Экзамен |
| 2 | 144 | 4 | 68 | 30 | 34 |  | 4 | 49 | 27  Экзамен |
| ЗФО | | | | | | | | | |
| 1 | 144 | 4 | 16 | 8 | 8 |  |  | 128 | 9  экзамен |
| 2 | 144 | 4 | 16 | 8 | 8 |  |  | 115 | 9  экзамен |

*\*\*\* сокращения:*

*ДФО–дневная форма обучения*

*ЗФО–заочная форма обучения*

# 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Количество часов | | | | | | | | | | | | Формы текущего контроля |
| очная форма | | | | | | заочная форма | | | | | |
| всего | в том числе | | | | | всего | в том числе | | | | |
| л | п | с | кср | СР | л | п | с | кср | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| **I. Семестр** | | | | | | | | | | | | | |
| **Раздел 1. Двузначная логика** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Булевые функции | 16 | 4 | 4 | - | - | 6 | 2 | 1 | 1 |  |  | 13 |  |
| Тема 2. Логическиеформулы. Двойственныефункции. | 13 | 2 | 3 | - |  | 6 | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  | 13 | с/р |
| Тема 3.Разложениебулевыхфункций напеременные. | 12 | 2 | 3 | - | - | 6 | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  | 13 | Устный опрос |
| Тема 4.ПолиномЖегалкина. | 17 | 4 | 6 | - | - | 6 | 2 | 1 | 1 |  |  | 13 | Устный опрос |
| Тема 5.Предполные классы в Р2 | 15 | 4 | 4 | - | - | 5 | 2 | 1 | 1 |  |  | 13 | Устный опрос |
| Тема 6. Полные системы в Р2 | 11 | 2 | 2 | - | - | 5 | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  | 13 | Устный опрос |
| Тема 7.Проблемаминимизациибулевыхфункций(проблемаминимизациибулевыхфункций на основе геометрических представлений) | 15 | 4 | 4 | - | 2 | 7 | 2 | 1 | 0,5 |  |  | 13 | с/р |
| **Раздел 2. k – значная логика** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8.Функцииk-значнойлогики. | 15 | 4 | 4 | - | - | 3 | 2 | 1 | 1 |  |  | 13 | Устный опрос |
| Тема 9. Разложение функций k-значной логики | 15 | 4 | 4 | - | - | 3 | 2 | 1 | 1 |  |  | 12 | Устный опрос |
| Тема 10. Полные системы и замкнутые классы в Р2 | 11 | 2 | 2 | - | 2 | 5 | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  | 12 | к/р |
| **Всего за семестр** | **144** | **30** | **34** | **-** | **4** | **49/27** | **16** | **8** | **8** |  |  | **128** |  |
| **II. Семестр** | | | | | | | | | | | | | |
| Раздел 3. Теория графов | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 11.Теорияграфов. Основные понятия. | 10 | 4 | 4 | - | - | 2 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 7 | Устный опрос |
| Тема 12.Циклы, цепи и компоненты. | 6 | 2 | 2 | - | - | 2 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 8 |  |
| Тема 13.Представлениеграфавкомпьютере. | 9 | 2 | 2 | - | - | 5 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 14.Метрическиехарактеристикиграфа и критерий двудольности графа. | 9 | 2 | 2 | - | - | 5 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | с/р |
| Тема 15.Деревья. | 6 | 2 | 2 | - | - | 3 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 16.Вершиннаяиребернаясвязностьграфа. | 8 | 2 | 2 | - | - | 5 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 17.Плоскиеипланарныеграфы. | 6 | 2 | 2 | - | - | 4 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | с/р |
| Тема 18.Критерийпланарностиграфа. | 6 | 2 | 2 | - | - | 4 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 19.Эйлеровыграфы и гамильтоновые графы. | 10 | 4 | 4 | - | - | 3 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | к/р |
| Раздел 4. Теория кодирования |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема20.Теориякодирования. Основные понятия. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 21.Алгоритмраспознаванияоднозначностидекодирования. | 15 | 4 | 6 | - | - | 5 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | Устный опрос |
| Тема 24. Оптимальное кодирование. Коды, самокорректирующиеся. Коды Хемминга. | 15 | 2 | 4 | - | 2 | 5 | 4/3 | 2/3 | 2/3 |  |  | 10 | с/р |
| **Всего за семестр** | **144** | **30** | **34** | **-** | **4** | **49/27** | **16** | **8** | **8** |  |  | **115** |  |
| **Всего часов** | **288** | **60** | **68** |  | **8** | **98/54** | **32** | **16** | **16** |  |  | **243** |  |
| Форма итогового контроля | Экзамен | | | | | | Экзамен | | | | | |  |

*\*\*\* сокращения:*

*Л – лекции Л/р– лабораторные занятия С– семинарские занятия*

*П– практические занятия С/р– самостоятельная работа*

## 4.1. Тематический план лекций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № лекции | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерактив) | Количество часов | |
| ОФО | ЗФО |
|  | Тема лекции. Булевые функции  Основные вопросы:   1. Понятие булевой функции. 2. Функции от одной переменной. 3. Понятие таблицы истинности. 4. Свойства булевых функций. | актив. | 4 | 1 |
| 2. | Тема лекции. Логические формулы. Двойственные функции.  Основные вопросы:   1. Способы задания булевых функций. 2. Понятие логической функции. 3. Двойственные функции. 4. Самодвойственные функции. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема лекции. Разложение булевых функций на переменные.  Основные вопросы:   1. Разложение булевой функции на СДНФ. 2. Представление булевой функции в СКНФ | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема лекции. Полином Жегалкина.  Основные вопросы:   1. Понятие полинома. 2. Разложение булевой функции в полином Жегалкина. 3. Разложение в полином Жегалкина разными способами. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема лекции. Предполные классы вР2.  Основные вопросы:   1. Класс, сохраняющий Т0. 2. Класс, сохраняющий Т1. 3. Класс линейных функций(L). Лемма о нелинейной функции. 4. Класс монотонных функций(М). Лемма о немонотонной функции. 5. Класс самодвойственных функций(S). Лемма о несамодвойственной функции. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема лекции. Полные системы вР2.  Основные вопросы:   1. Понятие системы в Р2. 2. Полные системы в Р2. 3. Теорема Поста. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема лекции. Проблема минимизации булевых функций.  Основные вопросы:   1. Понятие минимальной тупиковой ДНФ. 2. Упрощение ДНФ различными способами. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема лекции. Функции k-значной логики.  Основные вопросы:   1. Понятие k-значной логики. 2. Элементарные функции k-значной логики и их свойства. 3. Нахождение значений функций в k-значной логике. | актив. | 2 | 1 |
|  | Тема лекции. Разложение функций k-значной логики.  Основные вопросы:   1. Разложений в 1-ю форму. 2. Разложений во 2-ю форму. 3. Разложение в полином. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема лекции. Полные системы и замкнутые классы в Рk.  Основные вопросы:   1. Полные системы в Рk. 2. Замкнутые классы в Рk. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | **Всего за семестр** |  | 30 | 8 |
|  | **II семестр. Раздел 3.** | | | |
|  | Тема лекции. Теория графов. Основные понятия.  Основные вопросы:   1. Понятие графа. 2. Виды графов. 3. Свойства ребер и вершин графа. 4. Изоморфизм графов. 5. Двудольные графы. | актив. | 4 |  |
|  | Тема лекции. Циклы, цепи и компоненты.  Основные вопросы:   1. Цепи. Простые цепи. 2. Циклы. Простые циклы. 3. Компоненты. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции. Представление графа в компьютере.  Основные вопросы:   1. Матрица смежности. 2. Матрица инцидентности. 3. Представление графа списком. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции.Метрическиехарактеристикиграфа. Критерий двудольности. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции.Деревья.  Основные вопросы:   1. Понятие дерева. 2. Теорема о дереве. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции.Вершиннаяиребернаясвязностьграфа.  Основные вопросы:   1. Вершинная связность графа. 2. Реберная связность графа. 3. Алгоритм построения графа по заданным параметрам. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции.Плоскиеипланарныеграфы.  Основные вопросы:   1. Понятие плоского графа. 2. Понятие планарного графа. 3. Изоморфизм графов. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции.Критерийпланарностиграфа  Основные вопросы:   1. Критерий планарности графа. 2. Алгоритм определения планарности графа. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции. Эйлеровы и гамильтоновы графы.  Основные вопросы:   1. Понятие эйлерова цикла и графа. 2. Понятие гамильтонового цикла и графа. 3. Применение эйлеровых и гамильтоновых графов в логистике. | актив. | 4 |  |
|  | Тема лекции.Теориякодирования.  Основные вопросы:   1. Понятия теории кодирования. 2. Понятие декодирования. | актив. | 2 |  |
|  | Тема лекции. Алгоритм распознавания однозначности декодирования.  Основные вопросы:   1. Понятие разложения слова на элементарные коды. 2. Алгоритм распознавания однозначности. 3. Построение ориентированного графа. | актив. | 4 |  |
|  | Тема лекции.  Самокорректирующиеся коды, Коды Хемминга. Коды Фано и Хафмана. Цена кодирования.  Основные вопросы:   1. Самокорректирующиеся коды. 2. Коды Хемминга. 3. Коды Фано. 4. Коды Хафмана. 5. Цена кодирования. | актив. | 4 |  |
|  | **Всего за семестр** |  | 32 |  |

## Темы практических занятий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № занятия | Тема занятия | Форма проведения (актив., интерактив) | Количество часов | |
| ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема: Булевые функции | актив. | 4 | 1 |
| 2. | Тема: Логические формулы. Двойственные функции. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема: Разложение булевых функций на переменные. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема: Полином Жегалкина. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема: Предполные классы вР2. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема: Полные системы вР2. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема: Проблема минимизации булевых функций. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема: Функции k-значной логики. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема: Разложение функций k-значной логики. | актив. | 4 | 1 |
|  | Тема: Полные системы и замкнутые классы в Рk. | актив. | 2 | 0,5 |
|  | Тема: Теория графов. Основные понятия. | актив. | 4 | 2/3 |
|  | Тема: Циклы, цепи и компоненты. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Представление графав компьютере. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Метрические характеристики графа. Критерий двудольности. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Деревья. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Вершинная и реберная связность графа. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Плоские и планарные графы. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Критерий планарности графа. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Эйлеровы и гамильтоновы графы. | актив. | 4 | 2/3 |
|  | Тема: Теория кодирования. | актив. | 2 | 2/3 |
|  | Тема: Алгоритм распознавания однозначности декодирования. | актив. | 4 | 2/3 |
|  | Тема:  Самокорректирующиеся коды, Коды Хемминга. Коды Фано и Хафмана. Цена кодирования. | актив. | 4 | 2/3 |
|  | **Всего за семестр** |  | 32 |  |

# 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма отчетности | Количество часов | Рекомендуемая литература |
|  | Тема: Булевые функции |  | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Логические формулы. Двойственные функции. | с/р | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Разложение булевых функций на переменные. | Устный опрос | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Полином Жегалкина. | Устный опрос | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Предполные классы вР2. | Устный опрос | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Полные системы вР2. | с/р | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Проблема минимизации булевых функций. | к/р | 13 | [1, 2, 3] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Функции k-значной логики. | Устный опрос | 13 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Разложение функций k-значной логики. | Устный опрос | 12 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Полные системы и замкнутые классы в Рk. | к/р |  | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Теория графов. Основные понятия. | Устный опрос | 2/7 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Циклы, цепи и компоненты. |  | 2/8 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Представление графа в компьютере. | Устный опрос | 5/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Метрические характеристики графа. Критерий двудольности. | с/р | 2/5 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Деревья. | Устный опрос | 2/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Вершинная и реберная связность графа. | Устный опрос | 4/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Плоские и планарные графы. | Устный опрос | 2/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Критерий планарности графа. | Устный опрос | 2/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Эйлеровы и гамильтоновы графы. | с/р | 2/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Теория кодирования. | Устный опрос | 4/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема: Алгоритм распознавания однозначности декодирования. | к/р | 5/10 | [1] доп. [1, 2] |
|  | Тема:  Самокорректирующиеся коды, Коды Хемминга. Коды Фано и Хафмана. Цена кодирования. | Устный опрос | 5/5 | доп. [1, 2] |

5.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма отчетности | Количество часов | |
| ОФО | ЗФО |
|  | Тема: Булевые функции |  | 5 | 11 |
|  | Тема: Логические формулы. Двойственные функции. | с/р | 5 | 11 |
|  | Тема: Разложение булевых функций на переменные. | Устный опрос | 5 | 11 |
|  | Тема: Полином Жегалкина. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Предполные классы вР2. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Полные системы вР2. | с/р | 6 | 11 |
|  | Тема: Проблема минимизации булевых функций. | к/р | 6 | 11 |
|  | Тема: Функции k-значной логики. | Устный опрос | 5 | 11 |
|  | Тема: Разложение функций k-значной логики. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Полные системы и замкнутые классы в Рk. | к/р | 6 | 11 |
|  | Тема: Теория графов. Основные понятия. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Циклы, цепи и компоненты. |  | 5 | 11 |
|  | Тема: Представление графав компьютере. | Устный опрос | 5 | 11 |
|  | Тема: Метрические характеристики графа. Критерий двудольности. | с/р | 5 | 11 |
|  | Тема: Деревья. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Вершинная и реберная связность графа. | Устный опрос | 5 | 11 |
|  | Тема: Плоские и планарные графы. | Устный опрос | 5 | 11 |
|  | Тема: Критерий планарности графа. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Эйлеровы и гамильтоновы графы. | с/р | 6 | 11 |
|  | Тема: Теория кодирования. | Устный опрос | 6 | 11 |
|  | Тема: Алгоритм распознавания однозначности декодирования. | к/р | 6 | 11 |
|  | Тема:  Самокорректирующиеся коды, Коды Хемминга. Коды Фано и Хафмана. Цена кодирования. | Устный опрос | 5 | 12 |

# 6.Фонд оценочных средств

## 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля) и видов оценочных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы формирования компетенции | ПК-23 | ОПК-2 | Оценочные средства |
| Знаниевый этап (знать) | Знать способы задания, свойства элементарных функций двузначной и k-значной логик, их разложения и упрощения: применение этих функций для решения прикладных задач;  Применять теорию графов для решения задач из различных областей знаний  иметь понятия о теории кодирования | Уметь анализировать социально-экономические процессы и использовать аппарат дискретной математики для моделирования и решения социально-экономических задач. | Теор. часть контрольной работы |
| Деятельностный этап (уметь) | Применять на практике понятийный аппарат дискретной математики;  проводить исследования для применения знаний дискретной математики в решении прикладных задач | Применять на практике аппарат дискретной математики для модеелирования социально-экономических процессов и теории игр. | Контрольная работа (практич.часть), практические занятия, тестовый контроль |
| Личностный этап (владеть) | Навыки решения типичных заданий;  Использование в профессиональной деятельности базовых знаний | Навыки моделирования и решения задач в различных областях науки. | Экзамен |

## 6.2**.**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **Уровни сформированности компетенции** | | | |
| Компетентность несформирована | Пороговый уровень компетентности | Продвинутый уровень компетентности | Высокий уровень |
| неудовл. | Удовл. | Хорошо | Отлично |
| Тестовый контроль | 1-59% правильных ответов | 60 -69%  правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| Контрольная работа | Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30% | Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание) | Выполнено 51 -80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями | Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний |
| Практическая работа (лабораторная работа) | Не выполнена или выполнена с грубыми ошибками. | Выполнена частично или с грубыми ошибками. | Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные ошибки. | Работа выполнена полностью. |
| Зачет | Не раскрыт полностью ни один теор.вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено сгрубыми ошибками | Теор.вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения | Работа выполнена с несущественными замечаниями | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |
| Экзамен | Студент не знает значительной части теоритического материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание. | Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ | Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоритические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач |

### 6.3. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыты деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

### **Оформление комплекта заданий к тестовому контролю знаний**

**Комплект тестов (тестовых заданий)**

по дисциплине «Дискретная математика»

**Тема 1.Булевы функции (ПК-15)**

1.1. Определите является ли данная функция :

тождественно истинной или тождественно ложной:

1).тождественно ложной

2).тождественно истинной

3). Ни тождественно ложной, ни тождественно истинной

1.2. Перечислите существенные и фиктивные переменные для заданной функции f()=(11110000):

1) Х1- сущ. Х2 - сущ. Х3 - сущ.

2). Х1- сущ. Х2 - фикт. Х3 - фикт.

3). Х1- фикт. Х2 – сущ. Х3 - фикт.

1.3. Укажите фиктивные и сущесвенные переменные :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x1 – фикт.  x2 – фикт.  x3 – сущ. | x1 – фикт.  x2 – сущ.  x3 – сущ. | x1 –сущ.  x2 –сущ.  x3 – фикт. | x1 – сущ.  x2 – фикт.  x3 – сущ. | x1 – сущ.  x2 – сущ.  x3 – сущ. |

1.4. Укажите фиктивные и существенные переменные заданной функции: :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x1 – фикт.  x2 – фикт.  x3 – сущ. | x1 – фикт.  x2 – сущ.  x3 – сущ. | x1 –сущ.  x2 –сущ.  x3 – фикт. | x1 – сущ.  x2 – фикт.  x3 – сущ. | x1 – сущ.  x2 – сущ.  x3 – сущ. |

**Тема 3. Разложение булевых функций на переменные (ПК-15)**

3.1. Найдите СДНФ для заданной функции:



1. 
2. 
3. 

3.2. Найдите СКНФ для заданной функции: f()=(01101100)



3.3. Упростите СДНФ заданной функции

:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 

5)

3.4. Упростите СДНФ заданной функции:

:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. 

3.5. Среди приведенных ниже ответов найдите СКНФ заданной функции

:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. Другой ответ.

3.6. Выберите CДНФ заданной функции среди приведенных ниже ответов:

1. 
2. 
3. 
4. 



3.7. Для заданной функции  выберите правильный ответ упрощенной CКНФ:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. Другой ответ.

3.8. Выберите СКНФ заданной функции среди следующих вариантов:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. 

**Тема 4. Полином Жегалкина (ПК-15)**

4.1. Построить полином Жегалкина f () = (x1 x2)(x2x3).



4.2. Являетсяли дання функція линейной

 :

1) Да.

2) Нет.

**Тема 5. Полные системы в Р2 (ПК-15)**

5.1. Является ли данная функция  монотонной:

1) Да.

2) Нет.

5.2. Является ли данная функция  самодвойственной:

1) Да.

2) Нет.

5.3. Является ли данная функция  линейной:

1) Да.

2) Нет.

5.4. Каким из данных классов принадлежит функция :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | – | – | – |
|  |  |  |  |  |
| 2) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | + | – | – |
|  |  |  |  |  |
| 3) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | – | + | – |
|  |  |  |  |  |
| 4) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | – | – | + |
|  |  |  |  |  |
| 5) | T0 | T1 | S | M |
|  | – | – | – | – |

5.5. Укажите, каким из пяти важнейших классов принадлежит данная функция :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | + | + | + |
|  |  |  |  |  |
| 2) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | + | – | – |
|  |  |  |  |  |
| 3) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | – | – | – |
|  |  |  |  |  |
| 4) | T0 | T1 | S | M |
|  | – | – | – | – |
|  |  |  |  |  |
| 5) | T0 | T1 | S | M |
|  | + | + | + | – |

5.6. Укажите, каким из пяти важнейших классов принадлежит данная функция :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | T0 | T1 | S | M | L |
|  | + | + | + | + | - |
|  |  |  |  |  |  |
| 2) | T0 | T1 | S | M | L |
|  | + | + | – | – | - |
|  |  |  |  |  |  |
| 3) | T0 | T1 | S | M | L |
|  | + | – | – | – | - |
|  |  |  |  |  |  |
| 4) | T0 | T1 | S | M | L |
|  | – | – | – | – | - |
|  |  |  |  |  |  |
| 5) | T0 | T1 | S | M | L |
|  | + | + | + | – | - |

**Тема 6. Проблема минимизации булевых функций (ПК-15)**

6.1. Упростите СДНФ заданной функции

 :

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 

5) 

6.2. Упростите СДНФ заданной функции и выберите среди следующих вариантов правильный ответ:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 

5) 

6.3. Среди приведенных ниже ответов выберите упрощенную СДНФ заданной функции

 :

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 

5)

6.4. Упростите СДНФ заданной функции  и выберите среди следующих вариантов правильный ответ:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. 

**Тема 8. Функции k-значной логики (ПК-15)**

8.1. Представить

f(x, y)= (000100001)еслиk = 3. Во второй форме:

1). f(x, y)= j1 (x) j0 (y) ⋅ 1 + j2 (x) j1 (y) ⋅ 1

2). f(x, y)= j0 (x) j0 (y) ⋅ 2 + j0 (x) j1 (y) ⋅ 1

3). f(x, y)= j0 (x) j0 (y) ⋅ 1 + j0 (x) j2 (y) ⋅ 1

8.2. Задана функция . Выберите правильный ответ вычисления значения :

1)0

2)1

3)2

4)3

5)4

8.3. Задана функция . Вычислят и выберите правильный ответ:

* 1. 4
  2. 2
  3. 1
  4. 0
  5. 3

8.4.Представить

f(x, y)= (110000000)еслиk = 3 во второй форме:

1). f(x, y)= j0 (x) j0 (y) ⋅ 1 + j0 (x) j1 (y) ⋅ 1

2). f(x, y)= j0 (x) j0 (y) ⋅ 2 + j0 (x) j1 (y) ⋅ 1

3). f(x, y)= j0 (x) j0 (y) ⋅ 1 + j0 (x) j2 (y) ⋅ 1

**Тема 11. Теория графов. Основные понятия (ПК-15)**

11.1. Напишите формулу вычисления количества ребер в полном графе и среди представленных ниже вариантов выберите правильный ответ:

* 1. 20
  2. 19
  3. 27
  4. 31
  5. 44

11.2. Сколько всего ребер в графе, степени вершин которого равны 3, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 4, 5?

1. 10;
2. 20;
3. 18.

11.3. Сколько ребер в полном графе с 20 вершинами?

1. 90;
2. 200;
3. 190.

11.4. Укажите формулу вычисления количества ребер полного графа:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 

5) 

11.5. Найдите сумму степеней вершин существующего графа с данным набором степеней вершин:

* 1. (2, 2, 3, 3, 3)
  2. (1, 2, 3, 4, 5)
  3. (3, 4, 3, 3, 3)
  4. (2, 4, 3, 3, 3)
  5. (3, 3, 3, 3, 3)

11.6. Укажите формулу вычисления суммы степеней вершин полного графа:

* 1. 
  2. 
  3. 
  4. 
  5. 

11.7. Выберите существующий граф с набором степеней вершин из представленных ниже вариантов:

* 1. (0, 2, 2, 3, 4, 5)
  2. (0, 2, 2, 3, 3, 3)
  3. (0, 1, 1, 2, 2, 2)
  4. (1, 1, 1, 2, 2, 2)
  5. (0, 0, 3, 4, 5)

11.8. Укажите граф с данным набором степеней вершин, который можно построить:

* 1. (0, 1, 2, 3, 4, 5)
  2. (0, 0, 1, 1, 2, 2)
  3. (0, 0, 0, 1, 2, 3)
  4. (0, 0, 0, 1, 2, 2)
  5. (0, 0, 0, 0, 1, 2)

11.9.. В селе Кукуевка 9 домов. Из каждого дома тянется четыре шланга к четырем другим домам. Сколько шлангов в селе?

1. 16;
2. 18;
3. 36.

..11.10. Укажите двудольные графы среди сданных графов:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

**Тема 12. Циклы, цепи, компоненты. (ПК-15)**

12.1. Проверить, являются ли данные графы изоморфмными:



1. Да.
2. Нет.

12.2. Укажите граф, изоморфный данному:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) |
|  |  |  |  |  |

12.3. Укажите граф, изоморфный данному:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

**Тема 13. Представление графа в компьютере (ПК-15)**

13.1. Укажите матрицу смежности полного графа 5-го порядка:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) |
|  |  |  |  |  |

13.2. Укажите матрицу смежности несвязанного графа:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

**Тема 14. Метрические характеристики графа (ПК-15)**

14.1. Укажите радиус и диаметр графа, который задан матрицей смежности:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| r (G) = 2  d (G) =3 | r (G) = 2  d (G) = 2 | r (G) = 1  d (G) = 2 | r (G) = 1  d (G) = 3 | r (G) = 3  d (G) =3 |

14.2. Укажите радиус и диаметр данного графа:

|  |
| --- |
| G |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| r (G) = 1  d (G) =1 | r (G) = 1  d (G) = 2 | r (G) = 2  d (G) = 2 | r (G) = 2  d (G) = 3 | Іншавідповідь |

**Тема 15. Критерий двудольности графа (ПК-15)**

15.1. Является ли данный граф двудольным:

|  |
| --- |
|  |

* 1. Да.
  2. Нет.

1. 15.2. Укажите двудольные графы среди сданных графов:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

**Тема 16. Деревья(ПК-17/ПК-15)**

16.1. Правда ли, что дерево - это

1) полный граф

2) не плоский граф

3) не связан граф

4) связаный граф, имеющий циклы

5) связаный граф, не имеющий циклов

16.2. Укажите радиус и диаметр данного дерева:

1

2

3

4

5

6

7

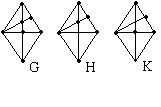
8

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | d (G) = 3  r (G) = 1 |
| 2) | d (G) = 3  r (G) = 2 |
| 3) | d (G) = 3  r (G) = 3 |
| 4) | d (G) = 2  r (G) = 1 |
| 5) | Другой ответ. |

**Тема 19. Плоские и планарные графы (ПК-15)**

19.1. Какой из приведенных графов плоский?

1). G; 2). H; 3).K;



19.2. Является ли данный граф планарным?



1).да; 2).нет ;

**Тема 20. Критерий планарности графа (ПК-15)**

20.1. Укажите планарный граф среди нижеперечисленных:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

20.2. Укажите планарные графы среди нижеперечисленных:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

Оформление комплекта заданий для контрольной работы

ГБОУ ВО РК КИПУ

Кафедра прикладной информатики

**Комплект заданий для контрольной работы №1**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

(наименование дисциплины)

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Вариант контрольной работы выбирается студентом в соответствии с номером в списке группы.

**Перечень вопросов к контрольной работе**

1. Функции алгебры логики. Основные понятия. Элементарные булевы функции.
2. Способы задания булевых функций. Фиктивные и существенные переменные.
3. Логическая формула. Основные свойства элементарных булевых функций.
4. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Теорема о представлении булевых функций в СДНФ.
5. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Представление булевых функций в СКНФ.
6. Полные системы функций в Р2. Первый критерий функциональной полноты.
7. Полином Жегалкина. Теорема о представлении функции полиномом Жегалкина.
8. Замкнутые системы функций в Р2. Свойства замкнутых систем и замыканий.
9. Класс функций, сохраняющих 0. Класс функций, сохраняющих 1.
10. Класс самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственной функции.
11. Класс монотонных функций. Лемма о немонотонной функции.
12. Класс линейных функций. Лемма о нелинейной функции.
13. Теорема Поста (Критерий функциональной полноты).
14. Предполные классы в Р2.
15. Проблема минимизации булевых функций.
16. Тупиковые ДНФ. Способы упрощения ДНФ.
17. Проблема минимизации булевых функций на основе геометрических представлений.
18. Сокращенная ДНФ.
19. ТДНФ на основе геометрических представлений.
20. Введение в k-значную логику. Элементарные функции k-значной логики.
21. Представление функций k-значной логики в первую и вторую формы.
22. Представление функций в Рk полиномом по модулю k.

Задание № 1

Для заданной булевой функции:

1. постройте таблицу истинности;
2. приведите функцию к СДНФ и СКНФ. Сократите;
3. определите существенные и фиктивные переменные;
4. разложите двумя способами в полином Жегалкина;
5. является ли данная функция линейной, монотонной, самодвойственной? Ответ обоснуйте;
6. с помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
7. сократите СДНФ двумя способами: табличным и геометрическим.
8. проверить леммы о нелинейной, немонотонной и несамодвойственной функциях

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Задание № 2

Проверьте, является ли данная система полной.

1.

2.

3.};

4. ;

5.;

6.

7.

8. {

9. {

10. {

Задание № 3

Постройте истинностную таблицу для заданных функций.

1. разложите в 1-ю форму;
2. разложите во 2-ю форму;
3. разложите в полином.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Задание № 4

Доказать

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 

**Рекомендуемая литература:**

Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учеб.пособие / И. В. Бабичева ; рец.: А. А. Колоколов, В. А. Далингер. - 2-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 160 с.

Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. вузов - "- СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012.

Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера : монография / О. П. Кузнецов. - 6-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 400 с. : ил.

Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учеб.пособие для студ. инж. спец. и направл. вузов / С. В. Микони ; рец.: В. Г. Дегтярев, Б. А. Кулик. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 192 с. : ил.

Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учеб.пособие для студ., обуч. по направл. подгот. бакалавра 010400.62 "Прикладная математика и информатика" / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев ; рец.: С. Я. Гриншпон, А. В. Воронин, Я. Н. Нужин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 528 с. : ил.

Малоземов В.Н. Основы дискретного гармонического анализа : учеб.пособие / В. Н. Малоземов, С. М. Машарский ; рец.: Ю. К. Демьянович, А. Б. Певный. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов.Спец. лит.). - Библиогр.: с. 293-298

Кузнецов А.В. Дискретная математика для инженеров. – 2013

Малоземов В.Н. Основы дискретного гармоничекогоанализа. - 2013

**Комплект заданий для контрольной работы №2**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

(наименование дисциплины)

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Вариант контрольной работы выбирается студентом в соответствии с номером в списке группы.

**Теоретические вопросы по дисциплине «Дискретная математика»**

Основные понятия теории графов. Виды графов. Двудольные графы.

1. Операции над графами.
2. Изоморфизм графов.
3. Дополнительный граф.
4. Цепи. Циклы. Компоненты.
5. Связанные графы. Свойства связанных графов.
6. Критерий двудольности графа. Теорема Кенига.
7. Метод поиска в ширину.
8. Матрицы, ассоциируемые с графом.
9. Деревья. Теорема о дереве. Следствия.
10. Остов графа.
11. Вершинная и реберная связность графа. Теорема о соотношении между числами: минимальной степени вершин графа, числами реберной и вершинной связности графа.
12. Утверждение о построении графа с заданными числами: минимальной степени вершин графа, числами реберной и вершинной связности графа.
13. Двусвязные графы. Теорема о двусвязном графе.
14. Трехсвязные графы. Теорема о трехсвязном графе.
15. Плоские и планарные графы. Теорема об укладке графа в трехмерное пространство.
16. Теорема об укладке графа на сфере.
17. Грани плоского графа. Утверждение о преобразовании внутренней грани во внешнюю.
18. Формула Эйлера. Следствия из теоремы Эйлера.
19. Свойства плоских укладок графа.
20. Алгоритм укладки графа на плоскости.
21. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера.
22. Реберно-непересекающиеся цепи. Следствие из теоремы Эйлера о минимальном числе покрывающих граф цепей.
23. Алгоритм построения эйлерова цикла (алгоритм Флери).
24. Элементы теории кодирования. Основные понятия и определения.
25. Достаточный признак однозначности декодирования.
26. Код Шеннона.
27. Код Хемминга.

***Теория графов***

1. Найти все попарно неизоморфные графы пятого порядка. Изобразить их диаграммой, а также записать с помощью матрицы смежности, матрицы инциденций, списком.
2. Найти все попарно неизоморфные графы шестого порядка. Изобразить их диаграммой, а также записать с помощью матрицы смежности, матрицы инциденций, списком.
3. Найти самодополнительный граф с минимальным отличным от 1 числом вершин.
4. Докажите, что в связном графе любые две простые цепи максимальной длины имеют общую вершину.
5. Задача Рамсея. Доказать, что среди 6 человек есть либо 3 попарно знакомых, либо 3 попарно незнакомых.
6. Пусть *Gn* –– граф, множество вершин которого совпадает с отрезком натурального ряда {1, 2, …, n}, а множество ребер определяется следующим условием: несовпадающие вершины *u* и *v* смежны тогда, когда числа *u* и *v* взаимно просты. Запишите матрицу смежности графа *G5,G7.*
7. Рассмотрим матрицу смежности ребер ***Q*** :**array** [1..q, 1..q] **of**0..1, где

***Q****[i, j] = *

Является лиматрица смежности ребер ***Q*** представлением в ЭВМ графа *G.*

1. Постройте граф, центр которого:

А) состоит ровно из одной вершины;

Б) состоит из трех вершин и не совпадает с множеством всех вершин;

В) совпадает с множеством всех вершин.

1. Постройте граф, центр которого:

А) состоит ровно из двух вершин;

Б) состоит из трех вершин и не совпадает с множеством всех вершин;

В) совпадает с множеством всех вершин.

1. Приведите пример графа, диаметр и радиус которого равны.
2. Изобразите произвольный связный граф одиннадцатого порядка.

А) С помощью алгоритма определения двудольности графа выяснить является ли данный граф двудольным.

Б) Выберите в графе две вершины *u* и *v,* и найдите расстояние *d*((*u,v*).

1. Изобразите с помощью диаграммы все попарно неизоморфные деревья седьмого порядка.
2. Какой вид будут иметь дерево сортировки после того, как в него последовательно добавили следующие текстовые элементы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ?
3. Изобразите граф 15-го порядка, содержащего не менее двух простых циклов. С помощью алгоритма поиска в ширину постройте остов данного графа.
4. Доказать следующее утверждение. При *u≠v* всякий (*u,v*)-маршрут содержит простую (*u,v*)-цепь.
5. Доказать следующее утверждение. Всякий цикл содержит простой цикл.
6. Доказать следующее утверждение. Объединение двух несовпадающих простых (*u,v*)-цепей содержит простой цикл.
7. Доказать следующее утверждение. Если *C* и *D* –– два несовпадающих простых цикла, имеющих общее ребро *e*, то граф (*C*∪*D*) –– *e* также содержит простой цикл.
8. Доказать следующее утверждение. Для связности графа необходимо и достаточно, чтобы в нем для какой-либо фиксированной вершины *u* и каждой другой вершины *v* существует (*u,v*)-маршрут.
9. Доказать следующее утверждение. Каждый граф представляется в виде дизъюнктного объединения своих связных компонент. Разложение графа на связные компоненты определено однозначно.
10. Доказать следующее утверждение. Для любого связного графа либо он сам, либо его дополнение является связным.
11. Доказать следующее утверждение. Пусть *G* –– связный граф, *e∈EG*. Тогда:
    1. если ребро *e* принадлежит какому-либо циклу графа *G*, то граф *G* –– *е* связен;
    2. если ребро *e* не входит ни в какой цикл, то граф *G* –– *е* имеет ровно две компоненты.
12. Доказать следующее утверждение. Если *k(G)=k* для *n-*вершинного графа *G*, то

*n-k ≤ m(G) ≤ (n-k)(n-k+1)/2,*

причем обе эти оценки для *m(G)* достижимы.

1. Доказать теорему Кёнига. Для двудольности графа необходимо и достаточно, чтобы он не содержал циклов нечетной длины.
2. На любом известном Вам алгоритмическом языке или на условном алгоритмическом языке описать алгоритм поиска в ширину. Обосновать алгоритм поиска в ширину с помощью теоремы Кёнига.
3. Построить остов для К5, К3, 3 и в графе Петерсена.
4. Записать алгоритм построения остова графа с помощью поиска в ширину.
5. Доказать, что для любого графа *G* верны неравенства *κ(G) ≤λ(G) ≤δ(G)*.
6. Доказать, что для любых натуральных чисел *p, q, r*, таких, что *p ≤ q ≤ r*, существует граф *G*, у которого *κ(G)= p, λ(G)= q, δ(G)= r.*
7. С помощью алгоритма γ укладки графа на плоскости, покажите, что граф К5 не планарный.
8. С помощью алгоритма γ постройте плоские укладки или установите непланарность графов, изображенных на рисунке.
9. Являются ли плоскими графы, изображенные на рисунке.
10. Покажите, что граф Петерсенанегамильтонов.
11. доказать теорему Эйлера. Связный граф является эйлеровым тогда и только, когда степени всех его вершин четны.
12. Как найти хотя бы один эйлеров цикл в эйлеровом графе (алгоритм Флёри). Обосновать алгоритм Флёри.
13. Какое максимальное число висячих вершин может иметь дерево 9-го порядка. Какое минимальное число висячих вершин оно может иметь. Нарисуйте эти деревья.
14. Докажите, что лес, состоящий из *k* деревьев и содержащий в вершин, имеет *b-k*ребер.
15. Построить плоский граф G с минимальным числом вершин, такой, что χ(G)=4.
16. Являются ли плоскими графы, изображенные на рисунке 1?

а б

в г

Рис. 1.

1. Доказать, что в графе Петерсена (рис. 1 в) нет гамильтонова цикла, но в графе, полученном из него удалением одной вершины, имеется гамильтонов цикл.
2. доказать, что в каждом из графов Kn, Kn,n имеется гамильтонов цикл.

***Теория кодирования***

1. Построить оптимальный код Хаффмена для n = 7 (подробно провести «ручную» прокрутку алгоритма Хаффмена). Определить цену кодирования. Распределение вероятностей задано следующим массивом Р = {0.20, 0.20, 0.19, 0.15, 0.11, 0.09, 0.06}
2. С помощью алгоритма Фано построить коды для заданного распределения вероятностей Р = {0.21, 0.20, 0.19, 0.15, 0.10, 0.09, 0.06}. Подробно провести «ручную» прокрутку этого алгоритма. Определить цену кодирования.
3. Построить оптимальный код Хаффмена для n = 5 (подробно провести «ручную» прокрутку алгоритма Хаффмена). Определить цену кодирования. Распределение вероятностей задано следующим массивом Р = {0.30, 0.24, 0.20, 0.15, 0.11}
4. С помощью алгоритма Фано построить коды для заданного распределения вероятностей Р = {0.30, 0.24, 0.20, 0.15, 0.11}. Подробно провести «ручную» прокрутку этого алгоритма. Определить цену кодирования.
5. С помощью алгоритма Фано построить коды для заданного распределения вероятностей Р = {0.27, 0.24, 0.23, 0.14, 0.12}. Подробно провести «ручную» прокрутку этого алгоритма. Определить цену кодирования.
6. Построить оптимальный код Хаффмена для n = 5 (подробно провести «ручную» прокрутку алгоритма Хаффмена). Определить цену кодирования. Распределение вероятностей задано следующим массивом Р = {0.27, 0.24, 0.23, 0.14, 0.12}
7. Построить все самокорректирующиеся коды Хэмминга при m=4.
8. Построить все самокорректирующиеся коды Хэмминга при m=5.
9. Построить все самокорректирующиеся коды Хэмминга при m=6.
10. Напишите программу шифрования текста с использованием следующего алгоритма: каждая буква в тексте заменяется на букву, расположенную на n позиций вправо от искомой в русском алфавите. Причем последним символом алфавита является пробел, а далее алфавит продолжается циклически. Напишите также программу расшифровки зашифрованного текста.
11. С помощью алгоритма Лемпела-Зива сжать строку «aabaaccabc» (подробно расписать выполнение алгоритма). Оценить коэффициент сжатия, а затем приступить к распаковке (также подробно описав выполнение алгоритма).
12. С помощью алгоритма Лемпела-Зива сжать строку «aaabbaabccabcа» (подробно расписать выполнение алгоритма). Оценить коэффициент сжатия, а затем приступить к распаковке (также подробно описав выполнение алгоритма).
13. По заданному неразделимому коду ϕ(А)={*aa,ab,cc,cca,bcca*} и слову *w* в кодирующем алфавите В={*a,b,c*} выяснить, является ли слово *w* кодом некоторого сообщения. Если да, то выяснить, является ли слово *w* кодом ровно одного сообщения.
    1. *w=ccabccabccabcc;*
    2. *w=bccaccabccabccacabcca;*
    3. *w=abbccaccabccaabab.*
14. Пусть числа 1,2,4,17,98 кодируются своими двоичными разложениями минимально возможной длины. Например, код единицы есть1, код двойки 10, код четверки есть 100. Является ли это кодирование разделимым?
15. Для заданных распределений вероятностей появления букв построить оптимальные коды по методу Хаффмена.
    1. Р=(0,34;0,18;0,17;0,16;0,15);
    2. Р=(0,6;0,1;0,09;0,08;0,07;0,06);
    3. Р=(0,4;0,4;0,1;0,03;0,02;0,02);
    4. Р=(0,3;0,2;0,2;0,1;0,1;0,05;0,05).
16. Для заданных распределений вероятностей появления букв построить коды по методу Фано.
    1. Р=(0,34;0,18;0,17;0,16;0,15);
    2. Р=(0,6;0,1;0,09;0,08;0,07;0,06);
    3. Р=(0,4;0,4;0,1;0,03;0,02;0,02);
    4. Р=(0,3;0,2;0,2;0,1;0,1;0,05;0,05).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Номер варианта*** | | ***Задания*** | |
| ***Теория графов*** | ***Теория кодирования*** |
|  | 11 | 1, 11, 21, 31, 41 | 1, 11 |
|  | 12 | 2, 12, 22, 32, 39 | 2, 12 |
|  | 13 | 3, 13, 23, 33, 38 | 3, 13 |
|  | 14 | 4, 14, 24, 34, 40 | 4, 14 |
|  | 15 | 5, 15, 25, 35, 37 | 5, 15 |
|  | 16 | 6, 16, 26, 36, 39 | 6, 16 |
|  | 17 | 7, 17, 27, 37, 2 | 7, 15 |
|  | 18 | 8, 18, 28, 38, 35 | 8, 13 |
|  | 19 | 9, 19, 29, 39, 3 | 9, 15 (1), 16 (1) |
|  | 20 | 10, 20, 30, 40, 8 | 10, 15(2), 16(2) |

**Рекомендуемая литература:**

1. Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учеб.пособие / И. В. Бабичева ; рец.: А. А. Колоколов, В. А. Далингер. - 2-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 160 с.
2. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. вузов - "- СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012.
3. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера : монография / О. П. Кузнецов. - 6-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 400 с. : ил.
4. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учеб.пособие для студ. инж. спец. и направл. вузов / С. В. Микони ; рец.: В. Г. Дегтярев, Б. А. Кулик. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 192 с. : ил.
5. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учеб.пособие для студ., обуч. по направл. подгот. бакалавра 010400.62 "Прикладная математика и информатика" / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев ; рец.: С. Я. Гриншпон, А. В. Воронин, Я. Н. Нужин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 528 с. : ил.
6. Малоземов В.Н. Основы дискретного гармонического анализа : учеб.пособие / В. Н. Малоземов, С. М. Машарский ; рец.: Ю. К. Демьянович, А. Б. Певный. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов.Спец. лит.). - Библиогр.: с. 293-298
7. Кузнецов А.В. Дискретная математика для инженеров. – 2013
8. Малоземов В.Н. Основы дискретного гармоничекогоанализа. – 2013

**Контрольная работа №1 для студентов очной формы обучения**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Задание № 1

Для заданной булевой функции:

1. постройте таблицу истинности;
2. приведите функцию к СДНФ и СКНФ. Сократите;
3. определите существенные и фиктивные переменные;
4. разложите двумя способами в полином Жегалкина;
5. является ли данная функция линейной, монотонной, самодвойственной? Ответ обоснуйте;
6. с помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
7. сократите СДНФ двумя способами: табличным и геометрическим.

проверить леммы о нелинейной, немонотонной и несамодвойственной функциях

Задание № 2

Проверьте, является ли данная система полной

**Контрольная работа №2 для студентов очной формы обучения**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Задание № 1

Постройте истинностную таблицу для функции ..

1. разложите в 1-ю форму;
2. разложите во 2-ю форму;
3. разложите в полином.

Задание № 2

Доказать



**Контрольная работа №3 для студентов очной формы обучения**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Задание № 1

Постройте граф, центр которого:

А) состоит ровно из одной вершины;

Б) состоит из трех вершин и не совпадает с множеством всех вершин;

В) совпадает с множеством всех вершин.

Задание № 2

Построить остов для К5, К3, 3 и в графе Петерсена.

Задание № 3

Покажите, что граф Петерсенанегамильтонов

Задание № 4

Какое максимальное число висячих вершин может иметь дерево 9-го порядка. Какое минимальное число висячих вершин оно может иметь. Нарисуйте эти деревья.

Задание № 5

Построить плоский граф G с минимальным числом вершин, такой, что χ(G)=4.

**Контрольная работа №4 для студентов очной формы обучения**

по дисциплине *«Дискретная математика»*

В Процессе выполнения контрольной работы формируется компетентность ПК-15.

Задание № 1

Построить оптимальный код Хаффмена для n = 7 (подробно провести «ручную» прокрутку алгоритма Хаффмена). Определить цену кодирования. Распределение вероятностей задано следующим массивом Р = {0.20, 0.20, 0.19, 0.15, 0.11, 0.09, 0.06}

Задание № 2

С помощью алгоритма Фано построить коды для заданного распределения вероятностей Р = {0.30, 0.24, 0.20, 0.15, 0.11}. Подробно провести «ручную» прокрутку этого алгоритма. Определить цену кодирования.

Задание № 3

Построить все самокорректирующиеся коды Хэмминга при m=4.

Задание № 4

По заданному неразделимому коду ϕ(А)={*aa,ab,cc,cca,bcca*} и слову *w* в кодирующем алфавите В={*a,b,c*} выяснить, является ли слово *w* кодом некоторого сообщения. Если да, то выяснить, является ли слово *w* кодом ровно одного сообщения.

* 1. *w=ccabccabccabcc;*
  2. *w=bccaccabccabccacabcca;*
  3. *w=abbccaccabccaabab.*

Задание №5

Пусть числа 1,2,4,17,98 кодируются своими двоичными разложениями минимально возможной длины. Например, код единицы есть1, код двойки 10, код четверки есть 100. Является ли это кодирование разделимым?

**Вопросы к экзамену**

Функции алгебры логики. Основные понятия. Элементарные булевы функции.

Способы задания булевых функций. Фиктивные и существенные переменные.

Логическая формула. Основные свойства элементарных булевых функций.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Теорема о представлении булевых функций в СДНФ.

Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Представление булевых функций в СКНФ.

Полные системы функций в Р2. Первый критерий функциональной полноты.

Полином Жегалкина. Теорема о представлении функции полиномом Жегалкина.

Замкнутые системы функций в Р2. Свойства замкнутых систем и замыканий.

Класс функций, сохраняющих 0. Класс функций, сохраняющих 1.

Класс самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственной функции.

Класс монотонных функций. Лемма о немонотонной функции.

Класс линейных функций. Лемма о нелинейной функции.

Теорема Поста (Критерий функциональной полноты).

Следствия из теоремы Поста.

Предполные классы в Р2.

Проблема минимизации булевых функций. Индекс простоты.

Тупиковые ДНФ. Способы упрощения ДНФ.

Проблема минимизации булевых функций на основе геометрических представлений.

Сокращенная ДНФ.

ТДНФ на основе геометрических представлений.

Введение в k-значную логику. Элементарные функции k-значной логики.

Представление функций k-значной логики в первую и вторую формы.

Полные системы в Рk. Примеры полных систем.

Замкнутые системы в Рk. Примеры замкнутых систем.

Представление функций в Рk полиномом по модулю k.

Задача распознавания полноты в Рk. Алгоритмический подход.

Задача распознавания полноты в Рk. Подход, связанный с проверкой некоторых свойств системы функций.

Основные понятия теории графов. Виды графов. Двудольные графы.

Операции над графами.

Изоморфизм графов.

Дополнительный граф.

Цепи. Циклы. Компоненты.

Связанные графы. Свойства связанных графов.

Критерий двудольности графа. Теорема Кенига.

Метод поиска в ширину.

Матрицы, ассоциируемые с графом.

Деревья. Теорема о дереве. Следствия.

Остов графа.

Вершинная и реберная связность графа. Теорема о соотношении между числами: минимальной степени вершин графа, числами реберной и вершинной связности графа.

Утверждение о построении графа с заданными числами: минимальной степени вершин графа, числами реберной и вершинной связности графа.

Двусвязные графы. Теорема о двусвязном графе.

Трехсвязные графы. Теорема о трехсвязном графе.

Плоские и планарные графы. Теорема об укладке графа в трехмерное пространство.

Теорема об укладке графа на сфере.

Грани плоского графа. Утверждение о преобразовании внутренней грани во внешнюю.

Формула Эйлера. Следствия из теоремы Эйлера.

Свойства плоских укладок графа.

Алгоритм укладки графа на плоскости.

Эйлеровы графы. Теорема Эйлера.

Реберно-непересекающиеся цепи. Следствие из теоремы Эйлера о минимальном числе покрывающих граф цепей.

Алгоритм построения эйлерова цикла (алгоритм Флери).

Элементы теории кодирования. Основные понятия и определения.

Достаточный признак однозначности декодирования.

Код Шеннона.

Код Хемминга.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением ГБОУВО РК «КИПУ» «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса»

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
* Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
* Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
* Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
* При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
* Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
* Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

## 6.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

В ГБОУВО РК КИПУ используется рейтинговая 100-бальная система оценивания (см. Положение «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет»). Максимальное количество баллов по одной дисциплине за один семестр - 100 баллов независимо от количества зачетных единиц дисциплины. Максимальное количество баллов по дисциплине является суммой максимального количества баллов по всем контрольным мероприятиям дисциплины в текущем семестре.

За одно контрольное мероприятие (в том числе итоговое контрольное мероприятие) может быть начислено не более 40 баллов. Зачет по дисциплине выставляется по результатам текущего контроля.

По каждому контрольному мероприятию пороговое количество баллов, при котором контрольное мероприятие считается пройденным, составляет 40% от максимального количества баллов за данное контрольное мероприятие.

Для необъективируемых контрольных мероприятий пороговое количество баллов устанавливается равным нулю.

Сумма баллов за необъективируемые контрольные мероприятия не может составлять более 30% от общей суммы баллов.

В случае если на момент проведения промежуточной аттестации будет установлено, что студент не принял участие в одном или более контрольных мероприятиях и (или) не набрал минимального количества баллов хотя бы по одному из них, студенту ставится отметка «неудовлетворительно».

Последовательность проведения контрольных мероприятий оформляется в виде графика контрольных мероприятий, который определяется УМК по дисциплине и утвержденным расписанием занятий на текущий семестр. Учебная программа дисциплины должна содержать не менее трех контрольных мероприятий за семестр.

Конвертация баллов, набранных студентом по учебной дисциплине, в отметки осуществляется по следующей схеме:

«отлично» - от 81 до 100 баллов;

«хорошо» - от 61 до 80 баллов включительно;

«удовлетворительно» - от 41 до 60 баллов включительно;

«неудовлетворительно» - от 0 до 40 баллов включительно;

«зачтено» - от 41 баллов и выше;

«не зачтено» - менее 41 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе.

По учебным дисциплинам, где итог оценивания уровня знаний студентов предусматривает экзамен, максимальная суммарная оценка текущего контроля (контрольных мероприятий) и промежуточного контроля должна составлять 100 баллов (например, 60 баллов текущего контроля (не менее трех контрольных мероприятий) и 40 баллов промежуточного контроля (экзамен)).

По учебным дисциплинам, где итог оценивания уровня знаний студентов предусматривает зачет, максимальная суммарная оценка текущего контроля (контрольных мероприятий) должна составлять 100 баллов. Зачет выставляется во время последнего семинарского (практического, лабораторного) занятия при условии, что суммарная оценка текущей аттестации студента превышает 41 балл («удовлетворительно» – и выше). Если студент набрал менее 41 балла, он сдает зачет на последнем семинарском (практическом, лабораторном) занятии.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровни формирования компетенции | Сумма баллов по всем формам контроля | Оценка по четырехбалльной шкале | |
| для экзамена, курсового проекта (работы), практики | для зачета |
| Высокий | 90 – 100 | отлично | зачтено |
| Достаточный | 74-89 | хорошо |
| Базовый | 60-73 | удовлетворительно |
| Компетенция не сформирована | 0-59 | неудовлетворительно | не зачтено |

*Текущий контроль* включает в себя проверку усвоения студентом теоретических знаний и практических умений в ходе изучения учебного материала (устный опрос, тесты и др. виды контроля в соответствии с п.7.2. в ходе аудиторных занятий).

***Рейтинговая оценка текущего контроля за семестр для студентов ОФО***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Уровни формирования компетенций | | |
| Базовый | Достаточный | Высокий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контрольная работа | 8-10 | 10-12 | 12-13 |
| Реферат | 8-9 | 9-12 | 12-13 |
| Доклад | 7-8 | 9-11 | 11-13 |
| Дополнительные задания | 7-8 | 8-10 | 10-11 |
| Общая сумма баллов | **30-37** | **37-45** | **45- 50** |

***Примечание****: в графе 1 формы контроля соответствуют пункту 7.2. Общую сумму баллов по уровням преподаватель может ранжировать в пределах между 30 - 50 баллами.*

***Рейтинговая оценка промежуточного контроля за семестр***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Уровни формирования компетенций | | |
| Базовый | Достаточный | Высокий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Теоретические вопросы | 10-12 | 12-14 | 15-16 |
| Практическое задание | 10-12 | 13-16 | 15-17 |
| Тестовые задания | 10-12 | 12-14 | 15-17 |
| Общая сумма баллов | **30-36** | **37-44** | **45-50** |

# 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

**Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
| 1 | Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера : монография / О. П. Кузнецов. - 6-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2014. - 400 с. : ил. | монография | 10 |
| 2 | Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учеб.пособие для студ. инж. спец. и направл. вузов / С. В. Микони ; рец.: В. Г. Дегтярев, Б. А. Кулик. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 192 с. : ил. | учебное пособие | 20 |
| 3 | Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учеб.пособие для студ., обуч. по направл. подгот. бакалавра 010400.62 "Прикладная математика и информатика" / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев ; рец.: С. Я. Гриншпон, А. В. Воронин, Я. Н. Нужин. - СПб. ; М. ;Краснодар : Лань, 2013. - 528 с. : ил. | учебное пособие | 10 |

**Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) |
| 1 | Яблонский С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский – 3-е издание, стереотипное – М.: «Высшая школа», 2002-384с. | учебное пособие |
| 2 | Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков – СПБ: Питер, 2000 – 304с. | учебник |

# 8. Перечень ресурсов информационно-аналитической сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Открытыеинформационныенаучныересурсыведущихнаучныхцентровинаучныхжурналов.
2. Международный электронный архив научных с татей<http://arxiv.org/>.
3. НаучнаяэлектроннаябиблиотекаeLIBRARY.RU.Крупнейшийроссийскийинформационный порталвобластинауки,технологии,медициныиобразования,содержащийрефератыиполные тексты более 12млн.научныхстатейипубликаций.На платформе elibrary.ru доступны электронные версии более 1400 российских научно- технических журналов, в том числе более 500 журналов вот крытом доступе. [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/)

Лицензионные курсы, программы, ресурсы:

1.<http://intuit.ru>;

2.<http://ocw.mit.edu>.

# Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Общие рекомендации по самостоятельной работе студентов

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы. С целью организации данного вида учебных занятий не обходимо в первую очередь использовать материал лекций и семинаров. Лекционный материал создает проблемный фон с обозначением ориентиров, наполнение которых содержанием производится студентами на практических занятиях.

Самостоятельная работа формирует творческую активность студентов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов поданной дисциплине являются: подготовка сообщений и докладов к практическим занятиям; выполнение практических заданий; самоподготовка по вопросам; подготовка к дидактическому тесту, экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Основная функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы - это та главная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах». Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов. Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к зачету и экзамену, а так же практические задания.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие

требования:

1) выполнять все домашние задания;

2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан междусобой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенных вопросам;

- выполнение заданий;

- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения само организовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

**Методические рекомендации по освоению лекционного материала,**

**подготовке к лекциям**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием. На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний полдисциплины, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектами учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Основной целью данного предмета является расширение научного кругозора и формирование практических навыков необходимых **академическому** бакалавру прикладной информатики. Отсюда следует, что при подготовке студентов к практическим занятиям по дисциплине нужно объяснить теоретический материал; разобрать на лекциях примеры решения заданий. Затем отрабатывать на практических занятиях полученные умения. Подготовка студентов должна быть ориентирована на глубокое освоение теоретического материала и формирование навыков практической работы, а также решения прикладных задач; формирование умения анализировать возникшую проблему, ставить на основе исследовательских задач и подбирать инструментарий для их решения; формирование стремления к постоянному самосовершенствованию, расширению палитры своего методического инструментария. Практическое занятие – это активная форма учебного процесса, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках ООП применяются следующие виды практических занятий: отработка решений стандартных и ситуационных задач.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий дискретной математики. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения само организовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 1 час в неделю.

**Требования к выполнению контрольной работы**

Контрольная работа является обязательной частью ФОС по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является более глубокое изучение отдельных вопросов и закономерностей дискретной математики.

В начале семестра студент изучает требования и рекомендации по выполнению контрольной работы, а также рекомендуемую и дополнительную литературу по дисциплине. В течение семестра преподаватель уточняет и объясняет наиболее сложные вопросы как дисциплины в целом, так и касающиеся отдельных заданий данной контрольной работы. Кроме того, студент может получить дополнительную консультацию преподавателя на кафедре в заранее согласованное время.

# 10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении учебного процесса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Наименование разделов, тем** | **Используемые образовательные технологии** |
| 1 | Булевы функции (двузначая логика) | практикум исследовательский метод |
| k-значная логика | практикум исследовательский метод  поисковый метод |
| 2 | Теория графов | практикум исследовательский метод  поисковый метод  решение ситуационных задач |
| Теория кодирования | практикум проблемный метод |

# 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

- раздаточный материал для проведения групповой работы*;*