

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.05.2019 14:46  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576f57a809981190897af5398947047d356b0c573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования


«Благовещенский государственный педагогический университет»

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И. о. декана физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

  
**О. А. Днепровская**  
«22» мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**02.03.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И  
АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Профиль**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического образования  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО<br/>ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ<br/>(САМОКОНТРОЛЯ)УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА .....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИЦАМИ С<br/>ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b> | <b>18</b> |
| <b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>  | <b>20</b> |

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** обучение студентов, специализирующихся в области информационных систем и технологий, основам современной дискретной математики, позиционированию методов дискретной математики среди общематематических подходов к информационным технологиям, а также применению полученных знаний и навыков к решению ряда профессиональных задач.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.16).

Для освоения дисциплины «Дискретная математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математики, алгебры и геометрии в общеобразовательной школе, формируемые в процессе изучения дисциплины знания будут использоваться для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и курсов по выбору студентов.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ОПК-1:

- **ОПК-1.** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-1.1 – **обладает** базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук;
- ОПК-1.2 – **умеет** использовать их в профессиональной деятельности;
- ОПК-1.3 – **имеет** навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

- **ПК-1.** Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-1.1 – **обладает** базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основные операции над высказываниями;
- совершенные нормальные формы формул алгебры высказываний;
- свойства Булевых функций;
- понятие полных систем Булевых функций;
- понятия формальных языков;
- основные принципы построения формального исчисления;
- основные правила доказательства и вывода формул исчисления высказываний;
- основные операции над предикатами;
- связь между алгеброй высказываний и алгеброй предикатов;
- предваренные нормальные формы формул алгебры предикатов;
- основные комбинаторные объекты и числа;
- свойства комбинаторных чисел;
- основные понятия теории графов;
- операции над графами;
- классификацию графов;
- решение краевых задач на графах;
- сети;
- основные методы суммирования конечных последовательностей;
- решение линейных рекуррентных соотношений.

**уметь:**

- решать логические задачи;
- составлять таблицы истинности формул алгебры высказываний и Булевых функций;

- упрощать формулы алгебры высказываний и Булевы функции;
- проверить полноту системы булевых функций;
- приводить формулы алгебры высказываний к совершенным формам;
- строить доказательства формул исчисления высказываний;
- приводить формулы алгебры предикатов к предваренным формам;
- решать комбинаторные задачи;
- выполнять операции над графами;
- обосновывать изоморфизм графов;
- решать типовые краевые задачи на графах;
- решать линейные рекуррентные соотношения;
- находить суммы конечных последовательностей.

**владеть:**

- навыками решения типовых задач логики, комбинаторики и теории графов.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика»** составляет 7 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (252 часа):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности****Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

| Вид учебной работы     | Всего часов | Семестр 1 | Семестр 2 |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Общая трудоемкость     | 252         | 108       | 108       |
| Аудиторные занятия     | 108         | 54        | 54        |
| Лекции                 | 44          | 22        | 22        |
| Практические занятия   | 76          | 38        | 38        |
| Самостоятельная работа | 96          | 48        | 48        |
| Вид итогового контроля | 36          | Экзамен   | Зачет     |

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ****2.1 Очная форма обучения****Учебно-тематический план**

|           | Наименование разделов              | Всего часов | Виды учебных занятий |                      | Самостоятельная работа |
|-----------|------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|           |                                    |             | Лекции               | Практические занятия |                        |
| I семестр |                                    |             |                      |                      |                        |
| 1.        | Некоторые понятия теории множеств. | 9           | 1                    | 2                    | 6                      |
| 2.        | Отношения.                         | 9           | 1                    | 2                    | 6                      |
| 3.        | Алгебра высказываний.              | 34          | 8                    | 12                   | 14                     |
| 4.        | Исчисление высказываний.           | 30          | 6                    | 12                   | 12                     |

|    |   |     |    |    |     |
|----|---|-----|----|----|-----|
| 5. | Логика предикатов.                        | 26  | 6  | 10 | 10  |
|    | Зачет                                     |     |    |    |     |
|    | Всего в I семестре:                       | 108 | 22 | 38 | 48  |
|    | II семестр                                |     |    |    |     |
| 6. | Комбинаторика.                            | 38  | 8  | 12 | 18  |
| 7. | Графы.                                    | 42  | 8  | 16 | 18  |
| 8. | Связь дискретного и непрерывного анализа. | 28  | 6  | 10 | 12  |
|    | Экзамен                                   | 36  |    |    |     |
|    | Всего во II семестре:                     | 108 | 22 | 38 | 48  |
|    | Всего:                                    | 252 | 44 | 64 | 108 |

### Интерактивное обучение по дисциплине

| №                    | Наименование тем (разделов)                | Вид занятия  | Форма интерактивного занятия                                      | Кол-во часов |
|----------------------|--|--------------|---|--------------|
| <b>В I семестре</b>  |  |              |   |              |
| 1.                   | Решение логических задач                   | практическое | Работа в малых группах: решение задач разными способами.          | 2            |
| 2.                   | СКНФ и СДНФ                                | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 3.                   | Доказуемые формулы ИВ                      | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 4.                   | Формулы алгебры предикатов                 | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 5.                   | Равносильность формул алгебры высказываний | лекция       | Работа в малых группах  | 2            |
| 6.                   | Многочлены Жегалкина                       | лекция       | Работа в малых группах: решение задач разными способами.          | 2            |
| 7.                   | Синтез одноразрядного двоичного сумматора  | лекция       | Работа в малых группах  | 2            |
| 8.                   | Теорема дедукции                           | лекция       | Работа в малых группах.   | 2            |
| 9.                   | Правила вывода                             | лекция       | Работа в малых группах: доказательства производных правил вывода. | 2            |
|                      | Всего в I семестре                         |              |   | 18           |
| <b>В II семестре</b> |  |              |   |              |
| 10.                  | Основные комбинаторные числа               | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 11.                  | Формула включений и исключений             | практическое | Работа в малых группах: решение задач разными способами.          | 2            |
| 12.                  | Изоморфизм графов                          | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 13.                  | Планарность графов                         | практическое | Работа в парах: защита ИЗ   | 2            |
| 14.                  | Основные комбинаторные комбинации          | лекция       | Работа в малых группах: вывод формул.                             | 2            |

|              |   |        |                        |           |
|--------------|---|--------|------------------------|-----------|
| 15.          | Маршруты в графах                         | лекция | Работа в малых группах | 2         |
| 16.          | Взвешенные графы                          | лекция | Работа в малых группах | 2         |
| 17.          | Сети                                      | лекция | Работа в малых группах |           |
| 18.          | Суммирование конечных последовательностей | лекция | Работа в малых группах |           |
|              | Всего во II семестре                      |        |                        | 18        |
| <b>ИТОГО</b> |   |        |                        | <b>36</b> |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### 1. НЕКОТОРЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Напоминание основных понятий. Определение прямого произведения множеств. Разбиения множеств и их свойства. Сравнение разбиений. Произведение разбиений.

#### 2. ОТНОШЕНИЯ

Отношения Основные определения. Классификация отношений. Эквивалентность. Частичный порядок. Топологическая сортировка. Использование многоместных отношений в реляционных базах данных.

#### 3. АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики. Интенсивное развитие математической логики в настоящее время в связи с созданием и применением автоматических систем управления и распространением метода формализации при изучении различных теорий. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Представление истинностных функций формулами. Полные и неполные системы функций. Тавтологии – законы логики высказываний. Законы контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания, приведение к абсурду и др. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы (СНФ). Теорема существования и единственности СНФ. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратная теоремы; закон контрапозиции. Методы математических доказательств.

#### 4. ИСЧИСЛЕНИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ (ИВ)

Формулы ИВ. Аксиомы ИВ и правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Правила выводимости. Теорема дедукции и ее применение. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом. Понятие предиката. Формулы логики предикатов и их классификация. Приведенная форма для формул ЛП. Предваренная нормальная форма. Проблема разрешения в логике предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике. Язык первого порядка. Термы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода. Доказательства в теории. Теорема дедукции. Проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий. Непротиворечивость исчисления высказываний. Интерпретация языка теории. Истинностные значения формул в интерпретации. Модель теории. Изоморфизм. Категоричность теории. Теорема Геделя о полноте исчисления высказываний. Теория натуральных чисел. Язык. Специальные аксиомы. Теорема Геделя о неполноте.

#### 5. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

Предмет и язык алгебры предикатов. Высказывательная форма. Понятие предиката, способы его задания. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Численные кванторы. Формализация предложений с помощью алгебры предикатов. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные. Правила записи сложных формул.

## 6. КОМБИНАТОРИКА

Векторы из нулей и единиц, различные их трактовки. Способы перебора и нумерации векторов из нулей и единиц. Перестановки, размещения, сочетания, способы их перебора и нумерации. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Числа Фибоначчи, их свойства.

## 7. ГРАФЫ

Основные определения: граф, частичный граф, подграф. Путь, простой путь, цепь, контур, цикл. Связность, бисвязность, сильная связность. Остовное дерево. Свойства деревьев. Экстремальные задачи на графах: остовное дерево минимальной длины, дерево кратчайших путей и т.п. Сетевое планирование и поиск критического пути. Связь теории графов с линейной алгеброй. Матрица инцидентий и ее свойства. Решение линейных систем с матрицей инцидентий. Связь с методами решения разреженных линейных систем. Паросочетания в двудольных графах. Теорема о максимальном паросочетании. Теорема Дилворта. Теорема Биркгофа-фон Неймана. Венгерский метод для задачи о назначениях.

## 8. СВЯЗЬ ДИСКРЕТНОГО И НЕПРЕРЫВНОГО АНАЛИЗА

Производящие функции. Асимптотика. Рекуррентные соотношения. Способы решения рекуррентных соотношений. Суммы и рекуррентности. Полиномиальная формула. Введение в асимптотические методы. Асимптотические решения рекуррентных соотношений. Формула суммирования Эйлера.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Дискретная математика». При изучении Темы 1 «Некоторые понятия теории множеств» следует уделить внимание способам задания множеств и отличительным особенностям конечных и бесконечных множеств. А, также операциям над множествами. При изучении Темы 2 «Отношения» обращается внимание на особенности множественных отношений. При изучении Темы 3 «Алгебра высказываний» особое внимание уделяется прикладным вопросам логики. При изучении Темы 4 «Исчисление высказываний» следует обратить внимание разнообразию формальных языков и единообразию их формирования. При изучении Темы 5 «Логика предикатов» уделить внимание записи математических утверждений с использованием формализованного языка предикатов. При изучении Темы 6 «Комбинаторика» уделяется внимание умению правильно определить тип конфигурации применимой при решении задачи. При изучении Темы 7 «Графы» следует обратить внимание ее приложению к решению экстремальных задач. При изучении Темы 8 «Связь дискретного и непрерывного анализа» обращается внимание на сходства и отличия законов континуальной и дискретной математики.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, студентам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список основной и дополнительной литературы представлен в отдельном разделе. В ходе изучения дисциплины «Дискретная математика» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы: подготовка к коллоквиуму, решение индивидуальных домашних заданий, решение контрольных работ и выполнение типовых расчетов. При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты: нужно убедиться, что студенты обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания; инструкции к работе должны быть максимально четкими; времени на выполнение задания должно быть достаточно; необходимо контролировать распределение ролей в группе и участие каждого студента в работе.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов по дисциплине**

| <b>№</b>          | <b>Наименование раздела (темы)</b>        | <b>Формы/виды самостоятельной работы</b>                               | <b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b> |
|-------------------|---|--|--|
| 1.                | Некоторые понятия теории множеств.        | Подготовка к коллоквиуму   | 6  |
| 2.                | Отношения.                                | Подготовка к коллоквиуму   | 6  |
| 3.                | Алгебра высказываний.                     | Выполнение типового расчета  | 14   |
| 4.                | Исчисление высказываний.                  | Выполнение индивидуального домашнего задания по темам данного раздела. | 12   |
| 5.                | Логика предикатов.                        | Выполнение индивидуального домашнего задания по темам данного раздела. | 10   |
| 6.                | Всего в I семестре:                       |  | 48   |
| <b>II семестр</b> |   |  |  |
| 7.                | Комбинаторика.                            | Выполнение контрольной работы  | 18   |
| 8.                | Графы.                                    | Выполнение типового расчета  | 18   |
| 9.                | Связь дискретного и непрерывного анализа. | Выполнение индивидуального домашнего задания по темам данного раздела. | 12   |
|                   | Всего во II семестре:                     |  | 48   |
|                   | <b>ИТОГО</b>                              |  | <b>96</b>  |

**5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| <b>Тема</b>   | <b>часы</b> | <b>литература</b> | <b>самостоятельная работа</b> |
|---|-------------|-------------------|-------------------------------|
| <b>I семестр</b>  |             |                   |                               |
| <b>Раздел I. Некоторые понятия теории множеств</b>  |             |                   |                               |
| <b>Занятие №1</b><br>Множества. Операции над ними. Метод включения и исключения. Декартово произведение, множество-степень.                   | 2           | [4]               |                               |
| <b>Раздел II. Отношения</b>   |             |                   |                               |
| <b>Занятие №2</b><br>n-местные отношения. Бинарные отношения на множестве. Свойства бинарных отношений. Отношение. Отношение эквивалентности. | 2           | [4]               |                               |



| <b>Раздел III. Алгебра высказываний</b>   |           |          |   |
|---|-----------|----------|---|
| <b>Занятие №3</b><br>Высказывания и операции над ними. Формулы АВ. Составление таблиц истинности для формул.                                | 2         | [3], [4] | Самостоятельная работа по теме «Равносильные преобразования формул АВ».                         |
| <b>Занятие №4</b><br>Логическая равносильность формул. Равносильные преобразования формул.  | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №5</b><br>Нормальные формы для формул АВ.  | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №6</b><br>Приложение АВ к логико-математической практике (виды математических теорем и методы их доказательства).                | 4         | [3], [4] | Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.  |
| <b>Занятие №7</b><br>Приложение АВ в технике: анализ и синтез РКС; электронные цифровые схемы..   | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Раздел IV. Исчисление высказываний</b>   |           |          |   |
| <b>Занятие №8</b><br>Аксиоматическое построение ИВ. Правила вывода. Примеры доказательств.  | 2         | [3], [4] | Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.  |
| <b>Занятие №9</b><br>Выводимость из гипотез. Правила выводимости. Теорема дедукции.   | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №10</b><br>Выводимость из гипотез. Теорема дедукции.   | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №11</b><br>Требования, предъявляемые к системе аксиом.   | 2         | [3], [4] | Самостоятельная работа по теме «Независимость аксиом ИВ».                                       |
| <b>Занятие №12</b><br>Непротиворечивость, полнота ИВ. Независимость аксиом ИВ.  | 4         | [3], [4] |   |
| <b>Раздел V. Логика предикатов</b>  |           |          |   |
| <b>Занятие №13</b><br>Логические и кванторные операции с предикатами.   | 2         | [3], [4] | Самостоятельная работа по теме «Применение логики предикатов к логико-математической практике». |
| <b>Занятие №14</b><br>Формулы логики предикатов. Приведенная форма для формул ЛП. Предваренная нормальная форма для формул ЛП.              | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №15</b><br>Применение логики предикатов к логико-математической практике.  | 4         | [3], [4] |   |
| <b>Занятие №16</b><br>Понятие формальной аксиоматической теории. Интерпретации и модели формальной теории. Свойства аксиоматических теорий. | 2         | [3], [4] |   |
| <b>Всего в I семестре</b>   | <b>38</b> |          |   |

| <b>Псеместр</b>   |   |          |  |
|---|---|----------|--|
| <b>Раздел VI. Комбинаторика</b>   |   |          |  |
| <b>Занятие №1</b><br>Основные комбинаторные правила: правило суммы, правило произведения.                           | 2 | [4], [5] | Самостоятельная работа по теме «Комбинаторные конфигурации и числа». |
| <b>Занятие №2</b><br>Комбинаторные конфигурации без повторов. Размещения, перестановки, сочетания                   | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №3</b><br>Комбинаторные конфигурации с повторениями. Размещения, перестановки с кратностями, сочетания.  | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №4</b><br>Основные свойства комбинаторных чисел. Биномиальная и полиномиальная теоремы. Числа Фибоначчи. | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №5</b><br>Формула включения и исключений. Карты Карно.   | 4 | [4], [5] | Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.             |
| <b>Раздел VII. Графы</b>  |   |          |  |
| <b>Занятие №6</b><br>Локальные характеристики графов. Изоморфизм графов. Геометрические графы. Укладка графа.       | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №7</b><br>Укладка графа. Планарные графы   | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №8</b><br>Пути, цепи, контуры, циклы. Части графа. Подграф, частичный подграф.                           | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №9</b><br>Мосты графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья и леса.                                    | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №10</b><br>Деревья и леса.   | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №11</b><br>Помеченные графы. Перечисление помеченных деревьев. Матрицы графов.                           | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №13</b><br>Сетевые задачи. Максимальный поток в двухполюсной сети.                                       | 4 | [4], [5] | Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.             |
| <b>Раздел VIII. Связь дискретного и непрерывного анализа</b>  |   |          |  |
| <b>Занятие №13</b><br>Суммирование конечных последовательностей. Формула суммирования Эйлера.                       | 2 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №14</b><br>Решение линейных однородных рекуррентных соотношений  | 4 | [4], [5] |  |
| <b>Занятие №15</b>  | 4 | [4], [5] |  |

|   |           |          |  |
|---|-----------|----------|--|
| Решение линейных неоднородных рекуррентных соотношений.                 |           |          | Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела. |
| <b>Занятие №16</b><br>Асимптотические решения рекуррентных соотношений. | 4         | [4], [5] |  |
| <b>Всего во II семестре</b>   | <b>32</b> |          |  |
| <b>ВСЕГО</b>  | <b>64</b> |          |  |

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

| Индекс компетенции | Оценочное средство | Показатели оценивания         | Критерии оценивания сформированности компетенций  |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|---|
| ОПК-1<br>ПК-1      | Контрольная работа | Низкий (неудовлетворительно)  | Количество правильно решенных заданий менее 60 %  |
|                    |                    | Пороговый (удовлетворительно) | Количество правильно решенных заданий от 61-75 %  |
|                    |                    | Базовый (хорошо)              | Количество правильно решенных заданий от 76-84 %  |
|                    |                    | Высокий (отлично)             | Количество правильно решенных заданий от 85-100 %   |
| ОПК-1<br>ПК-1      | Типовой расчет     | Низкий (неудовлетворительно)  | Количество правильно решенных заданий менее 60 %  |
|                    |                    | Пороговый (удовлетворительно) | Количество правильно решенных заданий от 61-75 %  |
|                    |                    | Базовый (хорошо)              | Количество правильно решенных заданий от 76-84 %  |
|                    |                    | Высокий (отлично)             | Количество правильно решенных заданий от 85-100 %   |
| ОПК-1<br>ПК-1      | Коллоквиум         | Низкий (неудовлетворительно)  | Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе                  |
|                    |                    | Пороговый (удовлетворительно) | Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе                                       |
|                    |                    | Базовый (хорошо)              | Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно  |
|                    |                    | Высокий (отлично)             | Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности. |

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются экзамен и зачет.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на экзамене

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если: а) представлен полный обоснованный ответ на первый теоретический вопрос; б) представлен полный обоснованный ответ на второй теоретический вопрос; в) верна решена задача;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если: а) представлены верные обоснованные ответы по двум из трёх пунктов, а ответ по одному третьему пункту не полный;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется, если представлен верный обоснованный ответ по одному из пунктов и имеются верные продвижения в решении задачи;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту если не представлены верные ответы ни по одному из трёх пунктов билета.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если:

1. вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
2. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
3. продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.

Допускаются незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено»** выставляется, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
4. не сформированы компетенции, умения и навыки.

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

### Вопросы к коллоквиуму «Множества и отношения»

- 1) Бинарные отношения. Виды бинарных отношений.
- 2) Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности.
- 3) Разбиения множеств и их свойства. Сравнение разбиений. Произведение разбиений.
- 4) Топологическая сортировка.
- 5) Использование множественных отношений в реляционных базах данных.

### Контрольная работа № 1. «Основные комбинаторные конфигурации и числа»

1. На плоскости дано 10 точек, из которых никакие три не лежат на одной прямой.
  - а) Сколько прямых можно провести через эти точки?
  - б) Сколько существует различных треугольников с вершинами в этих точках?

2. Для посещения театра закуплено 12 билетов в один ряд партера. Сколькими способами можно распределить эти билеты между шестью мужчинами и шестью женщинами, так чтобы два мужчины или две женщины не сидели бы рядом?
3. Сколькими способами можно распределить уроки в шести классах между тремя учителями, если каждый учитель будет преподавать в двух классах?
4. Сколькими различными способами можно выбрать из 15 человек делегацию в составе четырёх человек?
5. Сколько сигналов можно подать пятью различными флажками, поднимая их в любом количестве и в произвольном порядке?
6. Сколько различных музыкальных фраз можно составить из 6 нот, если не допускать в одной фразе повторения звуков?
7. У Вани 5 красных и 7 белых фишек, а у Нади – 7 красных и 5 белых. Ваня и Надя выкладывают на стол по 6 фишек каждый. Сколькими способами можно в выложенных 12 фишках получить по 6 красных и белых?
8. Имеется 5 разноцветных фишек, из которых выбирают и выкладывают в ряд три фишки. Сколько существует различных комбинаций из трех последовательно выложенных фишек? Сколько будет комбинаций, если одна из фишек имеет уже определенный (один из пяти) цвет?

### Контрольная работа № 2 «Алгебра высказываний»

1. Составив таблицы истинности, выясните, равносильны ли следующие формулы алгебры высказываний:

$$F(X, Y, Z) = ((X \rightarrow \neg Y) \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y) \leftrightarrow Z),$$

$$G(X, Y, Z) = (X \wedge Y \wedge Z) \vee ((X \rightarrow \neg Y) \wedge \neg Z).$$

2. Докажите, что следующая формула является тавтологией алгебры высказываний:

$$(((P \wedge Q) \rightarrow R) \wedge (\neg R \rightarrow Q)) \rightarrow (P \rightarrow R).$$

3. Формулу  $F(a, b, c, d)$  равносильными преобразованиями приведите сначала к совершенной дизъюнктивной нормальной форме, а затем к совершенной конъюнктивной нормальной форме:

$$F(a, b, c, d) = ((a | b) | (a \sim b)) | ((c \oplus d) \rightarrow (d \leftarrow c))$$

4. Используя совершенную дизъюнктивную нормальную форму, найдите наиболее простую формулу алгебры высказываний от четырех переменных, принимающую значение 1 на следующих наборах переменных, и только на них:

$$F(0,0,1,1) = F(1,0,0,1) = F(0,1,0,0) = F(0,0,1,0) = 1.$$

5. Используя совершенную конъюнктивную нормальную форму, найдите наиболее простую формулу алгебры высказываний от четырех переменных, принимающую значение 0 на следующих наборах переменных, и только на них:

$$F(0,0,1,1) = F(1,0,0,1) = F(0,1,0,0) = F(0,0,1,0) = 0.$$

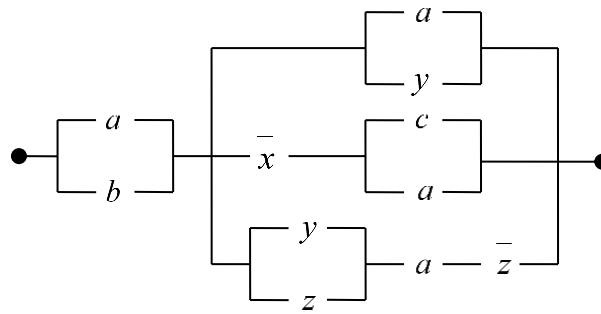
6. Решить логическую задачу.

Идет чемпионат школы по гимнастике. Болельщики горячо обсуждают ход борьбы и высказывают немало предположений о будущих победителях.

- Первой будет Наташа, а Майя будет второй, – сказал Сережа.
- Нет, Лида займет второе место, а Рита будет четвертой, – возразил Вова.
- Второй будет Наташа, а Рита – третьей, – авторитетно заявил Толя.

Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из мальчиков ошибся только один раз. Какие места в соревнованиях заняли Наташа, Лида, Майя и Рита?

7. Упростить релейно-контактную схему:



**Типовой расчет. «Булевы функции».**

**Вариант № 1.**

1. Построить таблицу истинности булевой функции:

$$f(u, x, y, z) = y \vee (x \oplus z)(u \sim y).$$

2. От каких переменных зависит существенно, а от каких фиктивно булева функция:

$$f(u, x, y, z) = (0000\ 0000\ 0101\ 0101).$$

3. Доказать или опровергнуть тождество:

$$(u|x) \oplus (u|z) = u(x \oplus z).$$

4. Построить СДНФ, СКНФ и многочлен Жегалкина для булевой функции:

$$f(u, x, y, z) = (0000\ 1100\ 1100\ 1100).$$

а) по переменным  $u, x$ ; по переменным  $y, z$ .

5. Разложить булеву функцию:

$$f(u, x, y, z) = (0101\ 0000\ 0101\ 0101).$$

6. Определить полна ли в  $P_2$  система булевых функций:

$$\mathcal{F} = \left\{ \begin{array}{l} f(x, y, z) = (x \vee y)(y \vee z)(x \vee z); \\ g(u, x, y, z) = xy \vee yz \vee xz; \\ h(x, y, z) = y(x|x) \oplus (x \vee z) \oplus (xy \vee yz \vee xz) \end{array} \right\}.$$

**Типовой расчет. «Графы».**

**Вариант 1.**

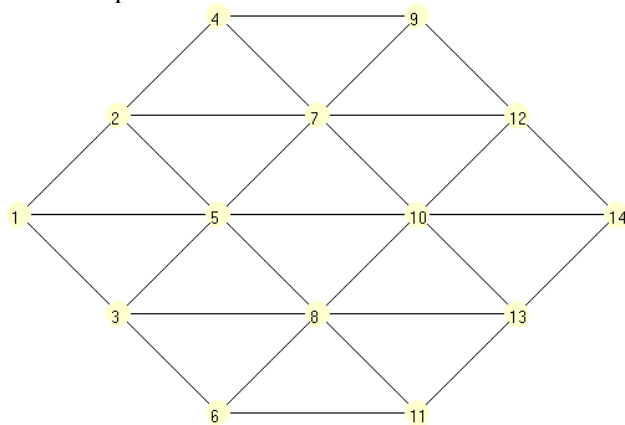
1. Какие из данных графов изоморфны, а какие нет. Обоснуйте.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

2. Планарные ли графы. Если да, то постройте плоскую укладку, в которой вершина 2 принадлежит внешней грани. Если нет, то укажите почему.

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   |
| 1  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1 |
| 2  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 |
| 3  | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1 |
| 4  | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 |
| 5  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 |
| 6  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 7  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 8  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 9  | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0 |

3. Дан взвешенный граф. Найдите его покрывающее дерево максимального веса.
4. Дан взвешенный граф. Найдите покрывающее дерево кратчайших маршрутов.
5. Дана двухполюсная сеть. Найдите поток максимальной мощности, считая началом дуги вершину с меньшим номером.



|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1  | 0 | 5 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2  | 5 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3  | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4  | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5  | 2 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6  | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  |
| 7  | 0 | 7 | 0 | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 8  | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 5  | 3  | 0  | 2  | 0  |
| 9  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0  | 0  | 3  | 6  | 1  |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0  | 0  | 0  | 3  | 0  |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3  | 0  | 0  | 0  | 4  |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 6  | 3  | 0  | 0  | 2  |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 4  | 2  | 0  | 0  |

### Вопросы к экзамену I семестр

- 1) Множества. Способы задания множеств.
- 2) Операции над множествами. Диаграмма Эйлера-Венна.
- 3) Прямое произведение множеств. Декартов квадрат множества.
- 4) Разбиения множеств и их свойства. Сравнение разбиений. Произведение разбиений.
- 5) Отношения. Основные определения. Классификация отношений. Отношение эквивалентности.
- 6) n-местные отношения в реляционных базах данных.
- 7) Высказывания и логические операции над ними.

- 8) Формулы алгебры высказываний. Вычисление значений формулы по значениям переменных. Таблицы истинности. Общезначимость формул алгебры высказываний.
- 9) Равносильность формул алгебры высказываний. Основные соотношения равносильности (таблица Буля). Равносильные преобразования. Применение равносильных преобразований для упрощения функций.
- 10) Применение алгебры высказываний к решению логических задач.
- 11) Закон двойственности и принцип двойственности.
- 12) Булевы функции. Число булевых функций от  $n$  переменных. Элементарные булевы функции (булевы функции от двух переменных).
- 13) Фиктивная и существенная зависимость.
- 14) Представление булевых функций формулами алгебры высказываний.
- 15) Нормальные формы (ДНФ, КНФ).
- 16) Совершенные нормальные формы. Существование и единственность СДНФ и СКНФ.
- 17) Многочлены Жегалкина. Существование и единственность СПНФ.
- 18) Применение равносильных преобразований при построении совершенных нормальных форм формул алгебры высказываний.
- 19) Применение карт Карно при минимизации нормальных форм.
- 20) Разложение булевых функций по переменной.
- 21) Понятие о полных системах функций. Примеры полных систем булевых функций.
- 22) Приложение алгебры высказываний к анализу и синтезу релейно-контактных схем.
- 23) Приложение алгебры высказываний к анализу и синтезу безконтактных электронных схем. Синтез одноразрядного двоичного сумматора.
- 24) Формальное исчисление высказываний. Алфавит и формулы исчисления высказываний.
- 25) Доказательство и доказуемые формулы исчисления высказываний.
- 26) Аксиомы и теоремы в исчислении высказываний.
- 27) Выводимость из гипотез. Производные правила вывода.
- 28) Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.
- 29) Основные понятия алгебры предикатов: предметная область, предметная переменная,  $m$ -местный предикат, область истинности предиката.
- 30) Предикаты и основные логические операции над предикатами.
- 31) Кванторные операции над предикатами.
- 32) Формулы алгебры предикатов. Свободные и связанные предметные переменные.
- 33) Алгебра предикатов как расширение алгебры высказываний.
- 34) Равносильность формул алгебры предикатов.
- 35) Связь кванторных операций и основных логических операций.
- 36) Предваренная нормальная форма.
- 37) Формализация предложений с помощью алгебры предикатов

### **Вопросы к зачету Псеместр.**

- 1) Основные комбинаторные правила.
- 2) Перестановки. Число перестановок. Вывод формулы для числа перестановок.
- 3) Размещения. Число размещений. Вывод формулы для числа размещений.
- 4) Сочетания. Число сочетаний. Вывод формулы для числа сочетаний.
- 5) Перестановки с кратностями. Число перестановок с кратностями. Вывод формулы для числа перестановок с кратностями.
- 6) Размещения с повторениями. Число размещений с повторениями. Вывод формулы для числа размещений с повторениями.
- 7) Сочетания с повторениями. Число сочетаний с повторениями. Вывод формулы для числа сочетаний с повторениями.
- 8) Биномиальная теорема.
- 9) Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.



- 10) Полиномиальная теорема. Обобщение треугольника Паскаля для многомерного пространства.
- 11) Числа Фибоначчи, их свойства.
- 12) Формула включений и исключений.
- 13) Карта Карно.
- 14) Графы. Основные определения: псевдограф, мультиграф, граф, ориентированные и неориентированные графы, подграф.
- 15) Способы задания графов. Матрицы графов. Операции над графами и матрицами.
- 16) Путь, простой путь, цепь, контур, цикл. Связность, бисвязность, сильная связность.
- 17) Деревья и леса. Остовное дерево. Свойства деревьев.
- 18) Укладка графа в трехмерное пространство.
- 19) Плоский и планарный граф. Непланарность графов  $K_5$  и  $K_{3,3}$ . Критерий планарности графа.
- 20) Теорема Эйлера для плоского графа, сферической укладки графа и выпуклых многогранников.
- 21) Экстремальные задачи на графах: остовное дерево минимальной длины, дерево кратчайших путей, остовное дерево минимального/максимального веса.
- 22) Сетевое планирование и поиск критического пути.
- 23) Паросочетания в двудольных графах. Теорема о максимальном паросочетании.
- 24) Производящие функции. Асимптотика.
- 25) Рекуррентные соотношения. Линейные однородные рекуррентные соотношения. Пространство решений линейного однородного соотношения. Общее решение ЛОРС.
- 26) Линейные неоднородные рекуррентные соотношения. Структура общего решения ЛНРС.
- 27) Частное решение ЛНРС: случай полиномиальной неоднородной части.
- 28) Частное решение ЛНРС: случай показательной неоднородной части.
- 29) Методы суммирования конечных последовательностей. Арифметико-геометрическая прогрессия.
- 30) Методы суммирования конечных последовательностей. Обобщенный арифметический ряд.
- 31) Методы суммирования конечных последовательностей. Обобщенная арифметико-геометрическая прогрессия.
- 32) Методы суммирования конечных последовательностей. Метод разностей.
- 33) Методы суммирования конечных последовательностей. Метод отделения факториала.
- 34) Методы суммирования конечных последовательностей. Обобщения метода отделения факториала.
- 35) Методы суммирования конечных последовательностей. Формула Ньютона.
- 36) Методы суммирования конечных последовательностей. Суммы содержащие биномиальные коэффициенты.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии**—обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- официальный сайт БГПУ;
- корпоративная сеть БГПУ;

- система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- электронные библиотечные системы;
- мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## 8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Основная литература

1. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: Графы, матроиды, алгоритмы: Учебное пособие. 2-е изд. – Лань, 2010. – 368 с. (6 экз.)
2. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения : учеб.пособие для студ. вузов / Я. М. Ерусалимский . – 7-е изд. – М. : Вузовская книга, 2005. – 265 с (6 экз.)
3. Лекции по дискретной математике / Ю. В. Капитонова [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 614 с. (16 экз.)
4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков. – СПб. ; М. ; Харьков; Мн. : Питер, 2002. – 301 с. (17 экз.)
5. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 279 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00871-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/488927>
6. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 385 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01180-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489178>
7. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ.вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с. (10 экз.)
8. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учеб. пособие для студ. вузов / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. – 528 с. (6 экз.)
9. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для студ. вузов / С.В. Яблонский ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2006. – 384 с. (60.экз)

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>

4. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). – Режим доступа: <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice, Matlab, DrWeb antivirus.

Разработчик: Федорищев Б.Г. ст. преподаватель

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «16» июня 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

|   |  |
|---|--|
| № изменения: 1<br>№ страницы с изменением: Титульный лист |  |
| Исключить:  | Включить:  |
| Текст: Министерство науки и высшего образования РФ        | Текст: Министерство просвещения Российской Федерации |

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. без изменений на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №8 от 21.04.2021 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №1 от 21 сентября 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

|   |  |
|---|--|
| № изменения: 1<br>№ страницы с изменением: 18-19  |  |
| В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ». |  |

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2024/2025 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от «24» мая 2024 г.).