

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.11.2022 09:22:53
Уникальный программный идентификатор:
a2232a55157e576551a8999b1c90892af53989420420556b01573a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический универси-
тет»**

**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**

**Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль
«ИНФОРМАТИКА»**

**Профиль
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры
Физического и математического
образования
(протокол № __9__ от «15» мая 2019 г.)**

Благовещенск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	5
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	8
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ	14
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	14
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	14
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	14
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	15
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: освоение фундаментальных знаний в области дискретного анализа и выработка практических навыков применения этих знаний, изложение основных положений дискретного анализа, их основных применений в современной математике, дать студенту ориентиры в дальнейшем углубленном изучении отдельных вопросов в специализированных курсах (экстремальных задач, математической логики, теории вероятностей).

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 (Б1.О.25).

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 «Математический анализ», «Геометрия», «Теоретические основы информатики».

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ПК-2:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикатором** достижения которой является:

- УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

- **ОПК-8.** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

- ОПК-8.3. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч.в предметной области

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; **индикатором** достижения которой является:

- ПК-2.2 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.

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 3 зачетных единицы (далее – ЗЕ) (108 часов):

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 2
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	22	22
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля	-	зачёт

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Некоторые понятия теории множеств	7	1	2	4
2.	Алгебра высказываний	20	4	8	8
3.	Исчисление высказываний	16	4	4	8
4.	Логика предикатов	7	1	2	4
5.	Комбинаторика	30	6	8	16

6.	Графы	28	6	8	14
ИТОГО		108	22	32	54

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид заня- тия	Форма интерактивного занятия	Кол- во часов
1.	СКНФ и СДНФ	П	Работа в парах: защита ИЗ.	2
2.	Решение логических задач	П	Работа в малых группах: реше- ние задач разными способами.	2
3.	Исчисление высказываний		1) Работа в малых группах: до- казательства производных пра- вил вывода.	2
			2) Работа в парах: защита ИЗ.	4
ИТОГО				10

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. НЕКОТОРЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

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

Тема 2. 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.

Тема 3 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 предикатов. Интерпретация языка теории. Истинностные значения формул в интерпретации. Модель теории. Изоморфизм. Категоричность теории. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов. Теория натуральных чисел. Язык. Специальные аксиомы. Теорема Геделя о неполноте.

Тема 4. 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.

Тема 5. 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.

Тема 6. 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.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению курса «Дискретная математика» - одной из основных теоретических дисциплин, которая изучается во 2 семестре.

Учебно-методические материалы по подготовке лекционных и практических занятий представлены отдельно по каждому разделу в соответствии с программой дисциплины и последовательностью изучения разделов: «Некоторые понятия теории множеств», «Алгебра высказываний», «Исчисление высказываний (ив)», «Логика предикатов», «Комбинаторика», «Графы». В каждом разделе даны:

1) учебно-методические материалы лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы и задания для самоконтроля, список основной и дополнительной литературы с указанием конкретных страниц;

2) учебно-методические материалы по подготовке практических занятий, содержащие планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для самостоятельной работы. Выполнение упражнений даст возможность студентам глубже усвоить теоретический материал.

В рабочей программе представлены также вопросы коллоквиума, которые позволят проверить уровень усвоения изученного материала.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, студентам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список учебной, учебно-методической и научной литературы представлен в отдельном разделе пособия. Кроме того, в лекционном курсе по каждой теме указана основная и дополнительная литература.

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема	часы	литература	самостоятельная работа
Раздел I. Некоторые понятия теории множеств			
Занятие №1	2	[10]	

Множества. Операции над ними. Метод включения и исключения. Декартово произведение, множество-степень. n-местные отношения. Бинарные отношения на множестве. Свойства бинарных отношений. Отношение. Отношение эквивалентности.			
Раздел II. Алгебра высказываний			
Занятие №2 Высказывания и операции над ними. Формулы АВ. Составление таблиц истинности для формул.	2	§4 [1]	Самостоятельная работа по теме «Равносильные преобразования формул АВ».
Занятие №3 Логическая равносильность формул. Равносильные преобразования формул.	2	§5 [1]	
Занятие №4 Нормальные формы для формул АВ. Приложение АВ к логико-математической практике (виды математических теорем и методы их доказательства).	2	§5 [1]	
Занятие №5 Приложение АВ в технике: анализ и синтез РКС; электронные цифровые схемы.	2	§1 [3], §6 [1]	Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.
Раздел III. Исчисление высказываний			
Занятие №6 Аксиоматическое построение ИВ. Правила вывода. Примеры доказательств.	2	1.2. [6]	Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.
Занятие №7 Выводимость из гипотез. Правила выводимости. Теорема дедукции.	2	1.2. [6]	
Раздел IV. Логика предикатов			
Занятие №8 Логические и кванторные операции с предикатами. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	§9, §10 [1]	Самостоятельная работа по теме «Применение логики предикатов к логико-математической практике».
Раздел V. Комбинаторика			
Занятие №9 Основные комбинаторные правила: правило суммы, правило произведения.	2	[1], [2], [7], [8], [9], [11], [12]	Самостоятельная работа по теме «Комбинаторные конфигурации и числа».
Занятие №10 Комбинаторные конфигурации без повторений. Размещения, перестановки, сочетания	2	[1], [2], [7], [8], [9], [11], [12]	
Занятие №11 Комбинаторные конфигурации с повторениями. Размещения, перестановки с кратностями, сочетания.	2	[1], [2], [9], [11], [12]	
Занятие №12	2	[1], [2], [8], [9]	Итоговое индивидуальное задание по

Основные свойства комбинаторных чисел. Биномиальная и полиномиальная теоремы. Числа Фибоначчи.			теме данного раздела.
Раздел VI. Графы			
Занятие №13 Локальные характеристики графов. Изоморфизм графов. Геометрические графы. Укладка графа. Планарные графы.	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [11]	
Занятие №14 Деревья и леса. Взвешенные графы. Обходы графов. Кратчайшие пути. Окраска графов.	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [11]	
Занятие №15 Пути, цепи, контуры, циклы. Части графа. Подграф, частичный подграф. Мосты графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья и леса.	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [11]	
Занятие №16 Сетевые задачи. Максимальный поток в двухполюсной сети.	2	[1], [2], [5], [6], [8]	Итоговое индивидуальное задание по теме данного раздела.
ВСЕГО	32		

Литература:

1. Дискретная математика для программистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2007. - 364 с. : ил. - (Учебник для вузов).
2. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики/ Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – М.: Наука, 2002. – 294с.
3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения/ Я.М. Ерусалимский – М.: «Вузовская книга», 2000. – 280с.
4. Дискретная математика для программистов [Text]/ Ф. А. Новиков. - СПб. ; М. ; Харьков; Минск : Питер, 2002. - 301 с.
5. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре/ Д.К. Фаддеев. – СПб. Изд-во «Лань», 2002. – 432с.
6. Матросов В.Л., Стеценко В.А. Лекции по дискретной математике: Учеб. Пособие для магистрантов мат. фак. пед. ун-тов/ В.Л. Матросов, В.А. Стеценко. – М.: МПГУ, 1997. – 256.
7. Хаггарты, Р. Дискретная математика для программистов/ Р. Хаггарты– М.: Техносфера, 2004. – 320 с.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1 ОПК-8	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.
УК-1, ПК-2 ОПК-8	Контрольная работа	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Контрольная работа не засчитывается если студент: • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов;

			• или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • . или не более двух недочетов.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.

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 является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Критерии оценки:

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 куплено 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 четырех 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.

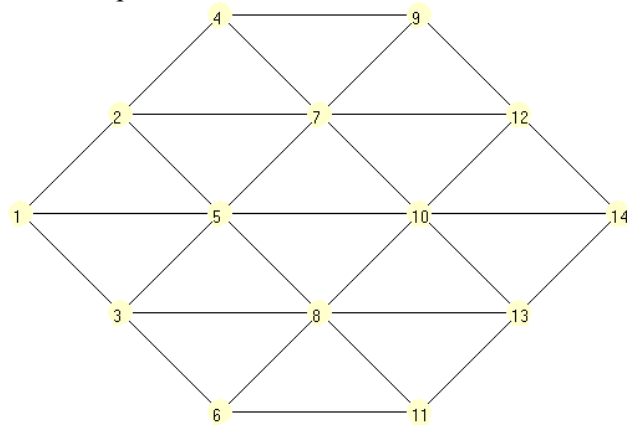
Идет чемпионат школы по гимнастике. Болельщики горячо обсуждают ход борьбы и высказывают немало предположений о будущих победителях.

- 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:

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	0	1	0	4	2	0

Вопросы к зачету

- 1) Множества. Операции над множествами. Прямое произведение множеств.
- 2) Разбиения множеств и их свойства. Сравнение разбиений. Произведение разбиений.
- 3) Отношения. Основные определения. Классификация отношений.
- 4) n -местные отношения в реляционных базах данных.
- 5) Перестановки. Число перестановок.
- 6) Размещения. Число размещений.
- 7) Сочетания. Число сочетаний.
- 8) Перестановки с кратностями. Число перестановок с кратностями.
- 9) Размещения с повторениями. Число размещений с повторениями.
- 10) Сочетания с повторениями. Число сочетаний с повторениями.
- 11) Биномиальная теорема. Свойства биномиальных коэффициентов.
- 12) Числа Фибоначчи, их свойства.
- 13) Графы. Основные определения: псевдограф, мультиграф, граф, ориентированные и не-ориентированные графы, подграф.
- 14) Способы задания графов. Матрицы графов. Операции над графами и матрицами.
- 15) Путь, простой путь, цепь, контур, цикл. Связность, бисвязность, сильная связность.
- 16) Деревья и леса. Остовное дерево. Свойства деревьев.
- 17) Плоский и планарный граф. Критерий планарности графа.
- 18) Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$.
- 19) Укладка графа в трехмерное пространство.
- 20) Теорема Эйлера для 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. Способы решения рекуррентных соотношений.
- 26) Суммы и рекуррентности.

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 и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ 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 Литература

1. 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.)
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. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: Графы, матроиды, алгоритмы: Учебное пособие. 2-е изд.- Лань, 2010. - 368 с.
4. Коньшева, Л.К. Дискретная математика : учеб. пособие / Л. К. Коньшева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО РГППУ. - Екатеринбург : Изд-во РГППУ, 2010. - 205 с. (1 экз.)
5. 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.

6. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: Графы, матроиды, алгоритмы: Учебное пособие. 2-е изд.- Лань, 2010. - 368 с.
7. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики/ Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – М.: Наука, 1992. – 294с. (2 экз.)
8. 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>

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Открытый колледж. Математика – Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.
2. Математические этюды. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.
3. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>.
5. Портал Электронная библиотека: диссертации – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
6. Портал научной электронной библиотеки – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.
8. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. – Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.
9. Сайт Министерства просвещения РФ. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
10. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: www.mcsme.ru

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(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода 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, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

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

Разработчик: Федорищев Б.Г. ст. преподаватель.

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

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

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «27» июня 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: на титульном листе	
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: 2 № страницы с изменением: 14-15	
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».	