

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Дискретная математика и математическая логика»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки Вычислительные машины комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экс./зачет)
3	3 / 108	36	36	-	36	Зачет
Итого	3 / 108	36	36	-	36	Зачет

Владимир
2016.

2013-2014

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» является формирование у студентов совокупности знаний в области математического анализа дискретных объектов и систем.

Достижение названной цели предполагает решение **следующих задач**:

- изучение элементов теории множеств, комбинаторики, математической логики и решения математических задач в этих разделах;
- формирование навыков правильного употребления математической символики и корректного оперирования математическим инструментарием;
- формирование навыков определения условий использования того или иного теоретического раздела при решении практических задач;
- формирование навыков составления корректных математических моделей применительно к практическим задачам;
- формирование умения анализировать и формализовать полученные на практике или при исследованиях результаты и делать на их основе обоснованные выводы;
- овладение основами математического моделирования;
- формирование умения классифицировать задачу и выбрать математический аппарат для ее формализации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к вариативной части учебного цикла по направлению 090301 – «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик ОПОП.

Для успешного изучения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» студенты должны быть знакомы с дисциплинами «Математика», «Физика» и «Программирование», которые формируют необходимые для изучения способности к обобщению и анализу информации, знаний математического анализа, способность использовать компьютер и специализированные программные системы для решения предметных задач.

Освоение дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» необходимо для изучения дисциплин «Схемотехническое проектирование средств вычислительной техники» (3-й семестр), «Базы данных», «Моделирование» (5 - семестр), «Вычислительные системы высокой производительности» и «Микропроцессорные системы» (6-й семестр) и играет важную роль в подготовке студентов к предусмотренным ОПОП учебным и производственным практикам, а также выполнению выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- **способность** к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- **способность** обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» обучающийся должен:

ЗНАТЬ: законы, понятия и терминологию теории множеств; комбинаторики; математической логики; теории графов; основы линейной алгебры.

УМЕТЬ:

- правильно употреблять математическую символику и использовать математический инструментальный разделов «Дискретной математики и математической логики»;
- классифицировать задачу и при необходимости выполнять ее декомпозицию;
- определять условия применимости того или иного раздела дискретной математики при решении практических задач;
- составлять корректные математические модели применительно к практическим задачам;
- делать обоснованные выводы на основе, имеющихся результатов исследований или имеющихся в наличии данных.

ВЛАДЕТЬ: навыками и культурой вычислительной обработки экспериментальных данных. Основами математического моделирования дискретных объектов и систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» в третьем семестре составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форм а промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции		Практ. занятия	Лаб. работы	КР, колло-	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Алгебраические системы											
1.1	Введение в курс. Элементы теории множеств	3	1	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25	
1.2	Операции над множествами	3	2	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25	
1.3	Отображения и функции	3	3	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25	
1.4	Элементы общей алгебры	3	4	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25	
2	Математическая логика											
2.5	Логика высказываний	3	5	2	-	2	-	-	2	-	2 / 50	
2.7	Логика предикатов	3	6	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25	
	Текущая аттестация №1	3	6									Рейтинг контроль № 1
2.8	Булевы функции и функциональные электрические схемы	3	7	2	-	2	-	-	2	-	2 / 50	

3	Элементы комбинаторики												
3.1	Принцип комбинаторики	3	8	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
3.2	Подмножества данного множества.	3	9	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
3.3	Перестановки и размещения	3	10	2	-	2	-	-	2	-	2 / 50		
4	Матрицы												
4.1	Матрицы и действия над ними	3	11	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
	Текущая аттестация №2	3	11										Рейтинг контроль № 2
4.2	Определители	3	12	2	-	2	-	-	2	-	2 / 50		
4.3	Системы линейных уравнений	3	13	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
5	Элементы теории графов												
5.1	Основные понятия	3	14	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
5.2	Маршруты, цепи, циклы и пути	3	15	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
5.3	Деревья и лес	3	16	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
6	Разностные уравнения и дискретная вероятность												
6.1	Разностные уравнения	3	17	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
	Текущая аттестация №3												Рейтинг контроль № 3
6.2	Дискретная вероятность	3	18	2	-	2	-	-	2	-	1 / 25		
	Итого за семестр	3		36	0	36	0	0	36	0	22 / 30.5		Зачет

4.2 Практические занятия

Целью практических занятий является обучение студентов решению задач в разделах дискретной математики и математической логики, рассмотренных в рамках лекционного курса.

Практические занятия - форма учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков использования математического аппарата для решения практических задач.

Перечень тем практических занятий:

- 1) Задание множеств.
- 2) Операции над множествами.
- 3) Отображения и функции.
- 4) Специальные бинарные соотношения.
- 5) Задачи комбинаторики.
- 6) Задачи по логике.
- 7) Преобразование логической функции в функциональную схему.
- 8) Методы минимизаций логической функции.
- 9) Преобразование логических функций.
- 10) Задачи по теории графов.

- 11) Задание цифрового автомата.
- 12) Операции с матрицами.
- 13) Определители и их вычисление.
- 14) Дискретная вероятность.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий и закрепление лекционного материала самостоятельной работой;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- приобретение практического опыта в ходе практических занятий посредством решения типовых задач и закрепления теоретического материала на практических примерах с обсуждением типовых подходов к их решению.
- самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, выполнении домашних заданий, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к экзамену.

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

6.1. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям, к экзамену.

Темы для самостоятельной работы

1. Поведение функций.
2. Математическая индукция.
3. Логика высказываний.
4. Методы минимизации логических функций.
5. Комбинаторика и практические задачи в схемотехнике.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

- а) устные опросы по разделам;
- б) отчет о выполнении самостоятельной работы.
- в) рейтинг контроль.

Рейтинг контроль №1

Вопросы.

1. Сколько четырех значных чисел можно составить из цифр $\{0,1,2,3,4,5\}$, если:
 - А) ни одна цифр не повторяется более одного раза.;
 - В) цифры могут повторяться;
 - С) числа должны быть нечетными;
2. Задано множество $A = \{1,2,3\}$. Составьте список всех подмножеств.
3. Изобразите на координатной сетке $X \times Y$, произведение множеств $A \times B$, если $A = \{2,4,8\}$, $B = [1,2]$.
4. Два множества равны..... <продолжите фразу>.
5. Докажите $A \setminus (A/B) = \text{пересечению } A \text{ и } B$.
6. Чему равна мощность объединения множеств A и B ?
7. Даны множества $A = [-2;1]$, $B = (0,3)$. Найти объединение множеств A и B и пресечение множеств A и B .
8. Заданы три множества A, B, C . Как найти число элементов суммы множеств.
9. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,3,7, если каждая Цифра входит в изображение числа один раз.
10. Задана функция $y = F(x)$. Что означает множество y , множество F , множество x .
11. Дайте определение равенства функций $F(x)$ и $G(x)$.
12. Поведение функции. Перечислите известные Вам. Дайте определение одной.

Рейтинг контроль №2

Вопросы

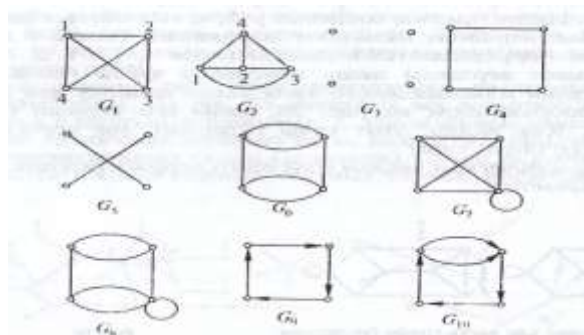
1. Вы выбираете автомобиль. Продавец предлагает варианты: седан или хэчбэк;
Дизель или бензиновый двигатель; объемы двигателя 2 литра, 2.4 литра;
Автоматическая коробка передач или механическая коробка передач; салон еожа или велюр; 20 видов окраски. Вы для себя решили, что будете покупать седан с бензиновым двигателем. Сколько вариантов выбора Вам осталось перебрать.

2. В студенческой группе 16 человек, из них 4 девушки и 12 юношей. Сколько вариантов существует, чтобы выбрать двух человек одного пола.
3. В множестве три элемента. Сколько подмножеств существует в указанном множестве.
4. Задан алфавит из шести букв. Сколько четырех буквенных слов можно составить из заданного алфавита.
5. В соревновании участвуют 30 спортсменов. Из них 15 мужчин и 15 женщин. Сколько существует вариантов присуждения золотой, серебряной и бронзовой медали.
6. У туриста поклажа состоит из рюкзака и трех сумок разного веса. Сколько вариантов переноса поклажи существует у туриста, если сумки можно переносить по одной в руках, а рюкзак за спиной.
7. Дайте определение собственного подмножества.
8. В турнире участвовали 20 шахматистов. Каждый встретился один раз. Сколько сыграно партий?

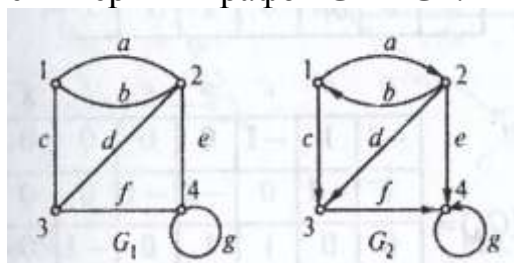
Рейтинг контроль №3

Вопросы

1. Дайте характеристику графам, показанным ниже.



2. Вычислить степени вершин графов G_1 и G_2 .



3. Нарисуйте по матрицам смежности графы G_1 и G_2 .

1	2	3	4	
0	2	1	0	1
2	0	1	1	2
1	1	0	1	3
0	1	1	1	4

1	2	3	4	
0	1	1	0	1
1	0	1	1	2
0	0	0	1	3
0	0	0	1	4

4. На рисунке 4 заданы матрицы инцидентности. Нарисуйте графы G_1 и G_2 .

$$A(G_1) =$$

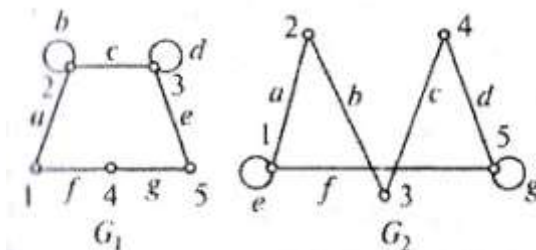
a	b	c	d	e	f	g	
1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	2
0	0	1	1	0	1	0	3
0	0	0	0	1	1	1	4

a	b	c	d	e	f	g	
-1	1	-1	0	0	0	0	1
1	-1	0	-1	-1	0	0	2
0	0	1	1	0	-1	0	3
0	0	0	0	1	1	2	4

5. Задайте списком ребер граф.

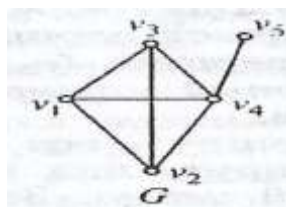
Ребра	Вершины
a	1 2
b	2 1
c	1 3
d	2 3
e	2 4
f	3 4
g	4 4

6. Определите изоморфность графов.



7. Имеют ли пятиугольник и четырехугольная пирамида эйлеров цикл?

8. Определите радиус и центр графа.



9. Дайте определение маршрута на графе.

10. Дайте изображение планарного графа

Вопросы на зачет

1. Основные понятия теории множеств. Виды множеств. Обозначения. Подмножества.
2. Формы задания множеств. Равенство множеств. Пустое множество.
3. Операции над множествами. Объединение и следствие объединения. Пересечение и следствие пересечения. Разность множеств.
4. Диаграммы Эйлера – Вена и операции над множествами.
5. Декартово произведение множеств. Мощность множества.
6. Закономерности алгебры множеств. Доказательство закона де Моргана.
7. Отображения множеств и функция. Равенство функций. Частные виды отображений. Функции нескольких аргументов
8. Понятие сужения функции. Суперпозиция. Способы задания функций.
9. Образ и прообраз при отображении. Обратное отображение. Свойства образов.
10. Поведение функций.
11. Число элементов суммы множеств (Теорема).
12. Принцип математической индукции.
13. Подмножества заданного множества (Теорема). Сочетания и комбинации.
14. Число подмножеств заданного множества.
15. Перестановки и размещения. Теорема о числе упорядоченных подмножеств заданного множества.
16. Перестановки с повторениями. Полиномиальные коэффициенты.
17. Взаимно-однозначное соответствие. Эквивалентность. Теорема об эквивалентности двух множеств.
18. Сочетания с повторениями. Теорема.
19. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля.
20. Полиномиальная теорема. Биномиальные тождества.
21. Матрицы. Сложение, вычитание, умножение на число.
22. Умножение матриц. Определители второго порядка.
23. Умножение матриц. Определители третьего порядка. Определители n порядка.
24. Обратная матрица.
25. Матричная запись и матричное решение системы уравнений первого порядка.
26. Понятие графа. Типы конечных графов. Смежность, инцидентность, степени.
27. Матрицы графов. Изоморфизм. Планарность. Части графа.
28. Графы: маршруты, цепи, циклы, пути. Связность, расстояния.
29. Эйлеровы циклы и цепи. Деревья и лес.
30. Булевы функции одной и двух переменных.
31. Элементарные тождества. Тождественные преобразования.
32. Графические изображения тождеств. Формула и схема логических элементов.
33. Карты Карно.
34. Понятие о конечном автомате.
35. Разностное уравнение.
36. Нормальная совершенная дизъюнктивная форма и нормальная совершенная конъюнктивная форма.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература. Библиотека ВлГУ

1. Дискретная математика. Краткий курс: учебное пособие [Электронный ресурс] / Казанский А.А. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195459.html>
2. Элементы комбинаторики [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Е. Жуков, Д. А. Жуков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837528.html>
3. Инженерная математика: Карманный справочник [Электронный ресурс] / Бёрд Дж. - М. : ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Карманный справочник"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201501.html>

7.2 Дополнительная литература. Библиотека ВлГУ

1. Практикум по решению инженерных задач математическими методами [Электронный ресурс] / Осташков В.Н. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321148.html>
2. Логика [Электронный ресурс] / Демидов И. В. - М. : Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021251.html>
3. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М. : Финансы и статистика, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html>
4. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Редькин Н.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html>
5. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарти Р. - Издание 2-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363035.html>

7.3. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы MS Office, пакет математических расчетов *MATLAB* , интернет-ресурсы.

7.4. Электронные средства обучения

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>.

Интернет университет информационных технологий: <http://www.intuit.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Лабораторное оборудование

Занятия проводятся в специализированной лаборатории с использованием персональных компьютеров.

При проведении лекций используется медиа- проектор и интерактивная доска.

8.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

Лекции читаются в аудитории кафедры ВТ, оснащенной мультимедиа проектором. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность работать в компьютерном классе кафедры ВТ с выходом в сеть Интернет, используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также электронные методические материалы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ВТ  В.С. Туляков

Рецензенты:

ООО «Автоматика и системы связи»  И.С. Лапкин

ВлГУ, доцент кафедры ВТ к.т.н.  К.В. Куликов

ВлГУ, доцент кафедры ВТ к.т.н.  А. С. Меркутов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника от 15 февраля 2016 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ВТ  В. Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «15» февраля 2016 г., протокол № 1.

Председатель комиссии  В. Н. Ланцов