

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 08 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18	-	18	72	зачет
Итого	3/108	18	-	18	72	зачет

Владимир 2015

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель курса состоит в обеспечении качества подготовки бакалавров согласно существующих стандартов на основе изучения принципов и методов дискретной математики как теоретической основы разработки алгоритмов и программ для автоматизированных систем управления.

Задачами изучения дисциплины:

- теоретическое освоение студентами современных концепций и моделей дискретной математики;
- приобретение практических навыков применения аппарата дискретной математики разработки алгоритмов и программ для автоматизированных систем управления;
- освоение понятия алгоритма, концепций доказуемости и вычислимости, понимание теоретических основ конструирования алгоритмов и информационных структур;
- умение использовать понятие алгоритм для решения теоретических и прикладных задач.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана, обозначение Б1.В.ОД.6. Данная дисциплина читается в 3-ом семестре второго курса.

Для изучения курса дискретной математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики и информатики среднего (профессионального) образования, разделов «Алгебра матриц», «Линейная алгебра», «Основы общей алгебры» дисциплины «Математика», изучаемой в первом семестре бакалавриата (по ЦПОИ). Математический аппарат предмета «Дискретная математика» используется в дальнейшем при изучении дисциплин «Базы данных и знаний в системах управления», «Программирование и алгоритмизация», «Моделирование систем и процессов», в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основные понятия алгебры множеств, бинарные отношения и их свойства, отношения эквивалентности и порядка, основы теории упорядоченных множеств, основы реляционной алгебры, основные понятия теории графов, маршруты, циклы, связность, понятия изоморфизма и планарности графов, обходы графов, деревья, части графов,

основные понятия комбинаторики, понятие группы, подстановки, рекуррентные соотношения, производящие функции (ПК-19, 20);

уметь: работать с математической литературой; излагать материал в устной и письменной форме, применять модели дискретной математики для решения практических задач (ПК-19);

владеть: методами решения задач теории множеств, комбинаторного анализа, теории графов, навыками подготовки отчетов, презентаций (ПК-20).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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 (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Множества и их спецификации. Простейшие операции над множествами. Диаграммы Венна.	1	1-2	2		2		8		2/50	
2	Подмножества и доказательства. Произведения множеств. Мощностное множество.	1	3-4	2		2		8		2/50	
3	Логика. Высказывания, логические связи, таблицы истинности. Алгебра высказываний. Логические функции.	1	5-6	2		2		8		2/50	Рейтинг-контроль №1
4	Логика предикатов. Кванторы. Теория доказательств	1	7-8	2		2		8		2/50	

5	Отношения. Основные понятия. Графические представления. Свойства отношений.	1	9-10	2		2		8		2/50	
6	Разбиения и отношения эквивалентности. Отношения порядка. Отношения на базах данных и структурах данных. Составные отношения. Замыкание отношений.	1	11-12	2		2		8		2/50	Рейтинг-контроль №2
7	Функции и отображения. Обратные функции и отображения	1	13-14	2		2		8		2/50	
8	Композиция функции. Инъекции и сюръекции. Биекции и обратные функции.	1	15-16	2		2		8		2/50	
9	Теория графов. Вводные понятия. Маршруты, циклы и связность. Планарные графы. Изоморфизмы графов. Деревья.	1	17-18	2		2		8		2/50	Рейтинг-контроль №3
Всего				18		18		72		18/50	Зачет

Перечень лабораторных работ

№	Название	Трудоемкость в час.
1.	Множества и основные операции над ними	2
2.	Подмножества. Произведения множеств	2
3.	Отношения. Свойства отношений	2
4.	Разбиения и отношения эквивалентности. Отношения порядка. Композиция отношений	2
5.	Функции и отображения	2

6.	Композиция функция. Инъекции и сюръекции. Биекции и обратные функции	2
7.	Функциональная зависимость и нормальные формы	2
8.	Ненаправленные графы	2
9.	Направленные графы	2

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: спосо Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентностного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, в т.ч. на жестовом языке). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляют не менее 50 % аудиторных занятий.

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций, использование надписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP- компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих решений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов,

презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, привлечение к выполнению НИРовских работ, выполняемых на кафедре.

Для повышения эффективности самостоятельной работы формируется, регулярно пополняемая преподавателем библиотека информационных материалов. Активизация этих материалов осуществляется во время аудиторных и контролируемых самостоятельных занятий. В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС, используются задания на контролируемую СРС, которые рекомендованы студентам для самостоятельного изучения. Результаты контролируемых самостоятельных занятий представляются студентами при итоговой аттестации в виде соответствующего письменного отчета.

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

Текущий контроль успеваемости
Задания к рейтинг-контролю (пример 1 варианта)

1-й рейтинг-контроль

1. Определить список элементов для следующих множеств:

a) $\{x: x \text{ есть цвета радуги}\}$;

b) $\{y: y \text{ есть отрицательное число, } y=z/x; x \in X, X=\{-1, 0\}, z \in Z, Z=\{-2, 5\}\}$.

2. Опишите нижеследующие множества с помощью записи $\{x: P(x)\}$, где $P(x)$ – функция высказывания:

a) {север, юг, восток, запад};

b) $\{1, 2, 6, 24, 120, 720\}$.

3. Определите мощность множества $A = \{2, 2, \{2, 2\}, \{\{2\}\}, 2\}$.

4. Пусть $Y=\{0, 5, 8\}$, $X=\{2, 3\}$, $Z=\{0, 5\}$.

Найти множества:

a) $X \cap Y'$; b) $(X \cap Z) \cap (X \cup Z)$; c) $X \cup (Y \cap Z)'$; d) $X \Delta Z$; e) $Y \setminus X'$.

5. Верно ли это утверждение $\{0\} \cdot \{1, 2\} = \{0\}$?

6. Нарисуйте диаграммы Венна и сделайте выделение штриховкой для следующих множеств, если $A \cap C = \emptyset$:

a) $(A \cup B)'$; b) $(A \Delta B)$; c) $(A \cap C)'$.

7. Пусть $U = \{n: n \in Z, 3 < n < 10\}$;

$A = \{a: a - \text{целое число, } a = U \cdot 0.5\}$;

$C = \{c: c - \text{четное число, кратное } 2\}$;

$B = \{b: b = c + a, c \in C, a \in A\}$.

Найти:

a) $A' \cap C$; b) $(A \cup B)' \Delta (A \cap C)$; c) $(A \cup B) \setminus C$.

2-й рейтинг-контроль

1. Представить данное отношение на множестве A в виде диаграммы координатной сетки и определить свойства отношения:

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$; $R = \{(x, y) : x, y \in A; x - \text{делитель } y\}$.

2. Дано: $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 6, 7, 0\}$; $R = \{(x, y) : x \in A, y \in B, x < y\}$. Найти: R – отношение, R^{-1} – обратное отношение, R' – дополнение отношения, $D(R)$ – область определения, $K(R)$ – область значений.

3. Дано: $A = \{1, 4, 6, 7, 9\}$, $C = \{4, 1\}$, $B = \{4, 6, 9, 0\}$, $D = \{1, 6, 7\}$, $X = \{9, 6, 4\}$. Определить покрытие множества A .

1. Определить образ функции $f = \{(x, 2x) : x \in Z\}$.

2. Определить $f \circ g = \{(x, x^2 + 2) : x \in Z\}$.

3. Определить является ли функция f инъекцией, сюръекцией и биекцией.

4. Найти обратную функцию f^{-1} .

3-й рейтинг-контроль

1. Для графа, заданного множеством ребер E :

a) составить матрицу смежности A ;

b) нарисовать диаграмму ненаправленного графа;

c) определить валентность вершин и смежные ребра;

d) определить у полученного графа существующие пути циклы;

e) определить тип графа.

Дано: $E = \{(v_1, v_2), (v_1, v_1), (v_1, v_3), (v_1, v_4), (v_1, v_5), (v_2, v_4)\}$.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к зачету

1. Множества и их спецификации.
2. Простейшие операции над множествами.
3. Диаграммы Венна.
4. Подмножества и доказательства.
5. Произведения множеств.
6. Мощностное множество.
7. Логика. Высказывания, логические связи, таблицы истинности.
8. Алгебра высказываний. Логические функции.
9. Логика предикатов. Кванторы. Теория доказательств.
10. Отношения. Основные понятия. Графические представления.
11. Свойства отношений.
12. Разбиения и отношения эквивалентности.
13. Отношения порядка.
14. Отношения на базах данных и структурах данных.
15. Составные отношения. Замыкание отношений.
16. Функции и отображения.
17. Обратные функции и отображения.
18. Композиция функции.
19. Инъекции и сюръекции. Биекции и обратные функции.
20. Теория графов. Вводные понятия. Маршруты, циклы и связность.
21. Планарные графы.
22. Изоморфизмы графов.
23. Деревья.
24. Структуры данных для представления графа. Обход графа.
25. Приложения теории графов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке материала практических занятий, подготовке к защите практических работ, подготовке к контрольной работе (тест) и рейтинг-контролю. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа состоит в выполнении индивидуальных заданий по темам, не предусмотренным практическими занятиями и включает проработку предложенных вопросов для СРС, исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях и семинарах.

Контрольная работа (тест)

1. $\{x: x \text{ есть число кратное } 3, -15 \leq x \leq 10\}$

- 1) $\{-12, 6, -3, 3, -6, -9\}$
- 2) $\{-12, 6, -3, 3, -6, 0, -15\}$
- 3) нет правильных ответов
- 4) $\{-12, 6, -3, 3, -6, 0\}$

2. $|\{1, \{2, 1, 2\}, \{\{2, 2\}\}, 1\}| =$

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) нет правильных ответов

3. Дано $A = \{\{2, 1, 3\}, 2\}$, чему равно $|\mathfrak{R}(A)| =$

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) нет правильных ответов

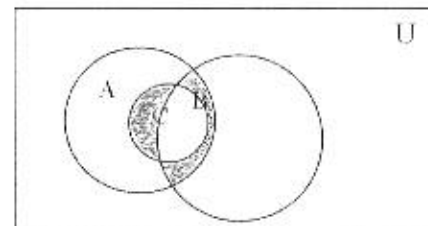
4. Дано: $Y = \{2, 1, 1\}$, $X = \{5, 1, 2\}$, $Z = \{2, 4\}$

Найти: $X \cup (Y \cap Z)' =$

- 1) \emptyset
- 2) $\{1, 2\}$
- 3) нет правильных ответов
- 4) $\{1, 2, 4\}$

5. Написать выражение описывающее выделенное подмножество:

- 1) $((A \cap B) \setminus C) \cup ((A \cap B) \setminus C)$
- 2) $((A \cap C) \setminus B) \cup ((A \cap B) \setminus C)$
- 3) $((A \cap C) \setminus B) \cap ((A \cap B) \setminus C)$
- 4) нет правильных ответов



6. Дано: $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$; $R = \{(x, y): x, y \in A, x - y = \text{четное}\}$.

Данное отношение:

- 1) рефлексивно, симметрично, антисимметрично;
- 2) антисимметрично
- 3) нет правильных ответов
- 4) симметрично

7. Данная функция $g = \{(\sqrt{x} - x, \sqrt{x} - 4x^2) : x \in \mathbb{R}\}$

- 1) инъекция, не сюръекция
- 2) биекция
- 3) не инъекция, не сюръекция
- 4) не инъекция, сюръекция

8. Дано: f и g – функции $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, определенные так: $f(x) = 2x/(x^2 + 1)$ и $g(x) = \sqrt{x}$.

Найти: $g \circ f =$

- 1) $2\sqrt{x}/(x+1)$
- 2) $((x/2)^2 + 1)$.
- 3) нет правильных ответов
- 4) $2\sqrt{x}/(x^2 + 1)$

9. Можно ли считать данный граф Эйлеровым?

- 1) да 2) нет

10. Граф не может быть:

- 1) связным и Гамильтоновым
- 2) несвязным и плоским
- 3) полным и деревом
- 4) не плоским и не планарным

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Теоретико-множественные операции и их свойства.
2. Булевы множества. Декартово произведение множеств.
3. Отображения. Композиция отображений.
4. Сложные функции. Формулы. Реализация функций формулами.
5. Связь элементарных функций.
6. Теорема о разложении.
7. Минимизация методом карт Карно. Минимизация частных функций.
8. Минимизация систем функций.
9. Понятие об изоморфизме графов.
10. Подграфы. Маршруты, цепи, циклы.
11. Двудольные графы. Критерий двудольности графа.
12. Эйлеровы графы.
13. Гамильтоновы графы.
14. Ориентированные графы.
15. Деревья. Теорема о количестве ребер дерева.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. 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>;

2. "Сборник задач по курсу "Дискретная математика" [Электронный ресурс] : Метод. указания / И.П. Ивапов, А. Ю. Голубков, С. Ю. Скоробогатов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836828.html>;

3. Математические методы в приложениях. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нурисв, П.В. Малов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215709.html>.

б) дополнительная литература:

1. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104777.html>;

2. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарти Р. - Издание 2-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363035.html>;

3. Редькин Н.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Редькин Н.П. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html>.

в) интернет-ресурсы: <http://www.studentlibrary.ru>; , журнал "Дискретная математика" <http://www.mathnet.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО, комплект слайдов и тестовых заданий для компьютерного контроля. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки НО и КЦ «Унисон», ауд.519-2.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочую программу составила доцент кафедры АТП Кирилина А.Н.Кирилина

Рецензент

(представитель работодателя)

зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н., Черкасов Ю.В.Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 5 от 10.04 2015 года.

Председатель комиссии Егоров И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10.04 2015 года.



Председатель комиссии Коростелев В.Ф. Коростелев


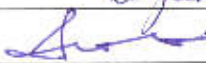
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 08.04 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП Коростелев В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ Егоров И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от «04» 09 2015 г.
Заведующий кафедрой  В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 21 от «30» 06 2016 г.
Заведующий кафедрой  В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров