

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 учебно-методической работе

« 29 » 10 / 2015 г.  
А.А. Панфилов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»**

**Направление подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

**Профили подготовки «Математические методы в экономике и финансах»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед/час.	Лекций, час	Практических занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	4/144	18	18		108	Зачет
6	5/180	18	36	-	90	Экзамен (36 час.)
ИТОГО	9/324	36	54	-	198	Зачет, Экзамен (36 час.)

г. Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА" обеспечивает подготовку по следующим разделам математики: элементы теории множеств, конечные множества, комбинаторика, булевы алгебры высказываний и предикатов, булевы функции, графы.

**Целями освоения дисциплины "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА"** являются:

1. Формирование навыков логического мышления
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА" относится к базовым дисциплинам учебного плана.

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Курс "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА" основывается на знании школьного курса математики, а также на знании курса алгебры.

Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения дисциплинах.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

**ОПК-1:** готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятности, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

**ПК-4:** способность публично представлять собственные и известные научные результаты

**ПК-10:** способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

основы фундаментальной алгебры, оперирования с целыми, рациональными и комплексными числами, многочленами, кватернионами (ОПК-1, ПК-4, ПК-10).

### **Уметь:**

- применять теоретические знания при решении математических задач (ОПК-1, ПК-4, ПК-10);

### **Владеть:**

- основными алгоритмами решения задач фундаментальной алгебры (ОПК-1, ПК-4, ПК-10).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

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	Булева алгебра множеств.	5	1	2				6			
2	Отображения множеств.	5	2		2			6	1 /25		
3	Конечные множества,	5	3	2				6			
4	Мощность множества.	5	4		2			6	1/ 25		
5	Отношения на множестве	5	5	2				6		Рейтинг-контроль №1	
6	Отношение порядка, отношение эквивалентности	5	6		2			6	1/25		
7	Группы подстановок, кольцо вычетов.	5	7	2				6			
8	Определение и характеристики графа.	5	8		2			6	1/25		
9	Изоморфизм. Подграфы	5	9	2				6			
10	Маршруты, цепи, циклы. Связность.	5	10		2			6	1 /25	Рейтинг-контроль №2	
11	Метрика на графах.	5	11	2				6			
12	Деревья.	5	12		2			6	1/25		
13	Планарность графов	5	13	2				6			
14	Алгоритм Краскала, Дейкстры	5	14		2			6	1/25		
15	Булева алгебра высказываний.	5	15	2				6			
16	Формулы алгебры высказываний, таблицы истинности.	5	16		2			6	1/25		
17	Равносильность формул.	5	17	2				6		Рейтинг-контроль №3	
18		5	18		2			6	1/25		
<i>Итого за 5 семестр</i>				18	18			108	9 /25	Зачет	
1	Основные теоремы алгебры высказываний	6	1	2	2			4			
2	СДНФ для формул алгебры высказываний	6	2	0	2			6	1 /16		
3	СКНФ формул алгебры высказываний	6	3	2	2			4			
4	Основные проблемы в алгебре высказываний	6	4	0	2			6	2 /33		
5	Булева алгебра предикатов	6	5	2	2			4		Рейтинг-контроль №1	
6	Булева алгебра предикатов	6	6	0	2			6	1 /16		
7		6	7	2	2			4			
8	Кванторы существования и всеобщности	6	8	0	2			6	2 /33		

9	Булевы функции, таблица основных булевых функций	6	9	2	2		4		
10	Количество булевых функций от $n$ переменных.	6	10	0	2		6	1 /16	Рейтинг-контроль №2
11	Принцип двойственности,	6	11	2	2		4		
12	СДФ и СКНФ, многочлены Жегалкина	6	12	0	2		6	2 /33	
13	Полнота и замкнутость систем булевых функций	6	13	2	2		4		
14	Классы $P_0, P_1$	6	14	0	2		6	1 /16	
15	Класс линейных функций	6	15	2	2		4		
16	Класс монотонных функций	6	16	0	2		6	2 /33	
17	Класс самодвойственных функций.	6	17	2	2		4		Рейтинг-контроль №3
18	Теорема Поста.	6	18	0	2		6	1 /16	
<i>Итого за 6 семестр</i>				18	36		90	13/25	Экзамен, 36
Всего				36	54		198	22/25	Зачет, Экзамен (36)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22 часа. Контрольные работы 6 часов на практических занятиях (2 часа в пятом и 4 часа в шестом семестре).

### Мультимедийные технологии обучения

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории (например, ауд. 230-3) с использованием компьютерного проектора.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Лектором используется сайт, на котором находятся все учебные материалы (УМК) по данному курсу. Компьютерные технологии используются для оформления типовых расчетов.

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

### V-семестр

#### Текущий контроль в форме рейтинг -контроля

##### Рейтинг-контроль 1. «Множества»

##### Контрольная работа к рейтинг-контролю

##### Типы задач

1. Операции над множествами.
2. Отображения множеств.
3. Подсчет количества элементов в множестве
4. Число размещений, сочетаний, перестановок

Рейтинг-контроль 2. «Графы».  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Построение подграфов. Характеристики графа.
2. Установление изоморфизма
3. Построение матриц, ассоциированных с графом.
4. Построение остовного дерева

Рейтинг-контроль 3. «Алгебраические системы».  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Группа подстановок
2. Кольцо вычетов
3. Конечные поля
4. Неприводимые многочлены

### **Промежуточная аттестация в форме зачета**

Вопросы к зачету:

1. Множества, операции над множествами, булева алгебра множеств.
2. Отображения множеств.
3. Конечные множества, отрезок натурального ряда
4. Количество элементов в декартовом произведении множеств
5. Число размещений, сочетаний, перестановок
6. Определение и основные характеристики графа. Изоморфизм. Подграфы.
7. Маршруты, цепи, циклы. Связные графы, компоненты связности
8. Метрика на графах
9. Деревья. Алгоритмы Краскала и Дейкстры
10. Планарность графов

### **Самостоятельная работа в форме типовых расчетов**

Типовой расчет №1 «Множества. Комбинаторика»

1. Подсчет числа элементов в множестве.
2. Правило суммы.
3. Число размещений.
4. Число сочетаний.

Типовой расчет №2 «Алгоритмы на графах»

1. Обход графа в глубину
2. Алгоритм Краскала
3. Алгоритм Дейкстры.

### VI-семестр

### **Текущий контроль в форме рейтинг -контроля**

Рейтинг-контроль 1. «Алгебра высказываний»  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Построение таблиц истинности
2. Приведение формул к минимальному виду
3. Приведение формул к булевым формулам
4. Построение двойственной формулы
5. Построение СДНФ, СКНФ

Рейтинг-контроль 2. «Алгебра предикатов».  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Определение местности предиката.
2. Применение кванторов.

Рейтинг-контроль 3. «Булевы функции».  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Нахождение многочленов Жегалкина.
2. Проверка булевой функции на принадлежность классу  $P_0$  или  $P_1$ .
3. Проверка булевых функций на монотонность.
4. Проверка булевых функций на самодвойственность.

**Промежуточная аттестация в форме экзамена**  
Вопросы к экзамену:

1. Множество высказываний, операции над высказываниями, булева алгебра высказываний.
2. Формулы алгебры высказываний, таблица истинности. Равносильность формул алгебры высказываний
3. Основные теоремы о формулах алгебры высказываний
4. Булевы формулы алгебры высказываний
5. СДНФ, СКНФ для формул алгебры высказываний
6. Основные проблемы в алгебре высказываний
7. Булева алгебра предикатов
8. Кванторы существования и всеобщности
9. Булевы функции, таблица основных булевых функций
10. Реализация булевых функций формулами: принцип двойственности, СДНФ и СКНФ, многочлены Жегалкина
11. Полнота и замкнутость систем булевых функций
12. Основные классы булевых функций. Теорема Поста.

**Самостоятельная работа в форме типовых расчетов**  
Типовой расчет №1 «Алгебра высказываний»

1. Построение таблиц истинности
2. Приведение формул к минимальному виду
3. Приведение формул к булевым формулам
4. Построение двойственной формулы
5. Построение СДНФ, СКНФ

Типовой расчет №2 «Алгебра предикатов»

1. Определение местности предиката.
2. Применение кванторов.

Типовой расчет №3 «Булевы функции»

1. Нахождение многочленов Жегалкина.
2. Проверка булевой функции на принадлежность классу  $P_0$  или  $P_1$ .
3. Проверка булевых функций на монотонность.
4. Проверка булевых функций на самодвойственность.

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1	Дубровин, Н.И. Фундаментальная и компьютерная алгебра; учебное пособие/Н.И. Дубровин; Владим. гос. ун-т им А.Г. и Н.Г. Столетовых – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 87 с.—ISBN 978-5-9984-0478-8	
2	Основы теории абелевых групп [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А.В. Царев. - М. : Прометей, 2012. ISBN9785704223177	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223177.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223177.html</a>
3	Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015 ISBN9785976523036	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html</a>
4	Преобразования гиперкомплексных чисел [Электронный ресурс] / Каратаев Е.А. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. ISBN9785913591807.html	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a>

### Дополнительная литература

1	Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011. ISBN9785732509861	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html</a>
2	Теория матриц [Электронный ресурс] / Гантмахер Ф.Р. - 5-е изд., - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010.К <a href="http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785922105248.html">www.studentlibrary.ru/ISBN9785922105248.html</a>	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a>
3	Оптимальное управление [Электронный ресурс] / Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011 ISBN9785940577072	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html</a>
4	Курс алгебры. [Электронный ресурс] / Винберг Э.Б. - Новое издание, перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011 ISBN9785940576853.html	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные Мультимедийные средства (ауд. 230-3);
- электронные записи лекций;
- оборудование специализированной лаборатории (230-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением (пакеты MAPLE, MathCAD, Mat Lab).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и профилям подготовки бакалавров «Математика и компьютерные науки».

Автор: доцент каф. АиГ Т.В. Дубровина Дубровина Т.В.

Рецензент Рощин Р.И. Рощин Р.И., ген. директор  
ООО «Кавата»

Программа одобрена на заседании каф. АиГ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой АиГ Н.И. Дубровин Дубровин Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Математика и компьютерные науки»

протокол № 4А от 29.01.2015 года

Председатель комиссии

Н.А. Давыдов

Н.А. Давыдов



## Лист переутверждения рабочей программы

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_