

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



А.А. Панфилов

« 31 » августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Элементы дискретной математики»**


для специальности среднего профессионального образования  
технического профиля  
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы дискретной математики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах (утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. №804)

Кафедра-разработчик: «Физика и прикладная математика».


Рабочую программу составил: препод. КИТП ВлГУ, к.ф.-м.н. Додонов А. Е. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и прикладная математика» протокол № 1 от «31» августа 2020 года

Заведующий кафедрой ФиПМ  д.ф.-м.н., проф. Аракелян С. М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии КИТП ВлГУ

протокол № 1 от «31» августа 2020 года

Директор КИТП ВлГУ  Н. Е. Мишулина

Программа переутверждена:

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

Директор КИТП ВлГУ \_\_\_\_\_ Н. Е. Мишулина

Программа переутверждена:

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

Директор КИТП ВлГУ \_\_\_\_\_ Н. Е. Мишулина

Программа переутверждена:

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

Директор КИТП ВлГУ \_\_\_\_\_ Н. Е. Мишулина

## СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Элементы дискретной математики» является обязательной частью профессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Учебная дисциплина «Элементы дискретной математики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по профессии/специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5	Исследование булевых функций, получение их представления в виде формул; построение минимальных форм булевых функций; определение полноты и базиса системы булевых функций; применение основных алгоритмов исследования графов; разработка и отладка программ на языке C++ для реализации алгоритмов дискретной математики.	Основные понятия теории множеств; свойства отображений множеств и отношений между элементами множеств; основные понятия математической логики; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия теории графов и способы работы с графами.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Всего	Семестр 7
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	112	112
в том числе:		
теоретическое обучение	32	32
лабораторные работы	16	16
практические занятия	32	32
курсовая работа (проект)	–	–
самостоятельная работа обучающихся	32	32
Консультации	–	–
<b>Промежуточная аттестация</b>		Дифференцированный зачет

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы дискретной математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирующую которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Множества</b>			
<b>Тема 1.</b> Основные понятия теории множеств	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Понятия множества, элемента множества, отношения принадлежности. Определения подмножества, равенства множеств. 2. Действия над множествами, их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Декартово произведение множеств. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Основные понятия теории множеств». 2. Лабораторная работа «Основные понятия теории множеств».	8 2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 2.</b> Отображения множеств	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Четкие множества <b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения отображения, образа и прообраза. Свойства образа и прообраза. 2. Определения инъективного, сюръективного и биективного отображения. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Отображения множеств». 2. Лабораторная работа «Отображения множеств».	3 5 2 3 2 1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 3.</b> Бинарные отношения	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определение бинарного отношения. Виды бинарных отношений на множестве. Свойства отношений порядка и эквивалентности. Определения классов эквивалентности и фактор-множества. 2. Матрица бинарного отношения на конечном множестве. Ее вид в зависимости от вида отношения. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Бинарные отношения». 2. Лабораторная работа «Бинарные отношения».	3 2 1 3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Четкие отношения			

1	2	3	4
<b>Тема 4.</b> Элементы комбинаторики	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Аксиомы комбинаторики. Правило суммы. Количество элементов декартова произведения конечных множеств. Множество-степень и количество элементов в нем.</p> <p>2. Число перестановок, размещений и сочетаний.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие «Элементы комбинаторики».</p> <p>2. Лабораторная работа «Элементы комбинаторики».</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>1. Сочетания с повторениями.</p>	7  2  3 2 1 2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 1.</b> Булева алгебра высказываний	<p style="text-align: center;"><b>Раздел 2. Алгебра логики</b></p> <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Определение высказывания. Действия над высказываниями, их свойства.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие «Булева алгебра высказываний».</p> <p>2. Лабораторная работа «Булева алгебра высказываний».</p>	28 5 2 3 2 1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 2.</b> Формулы алгебры высказываний. Двойственность	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Определение формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности. Определение равносильности формул.</p> <p>2. Определение двойственной формулы. Принцип двойственности.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие «Формулы алгебры высказываний. Двойственность».</p> <p>2. Лабораторная работа «Формулы алгебры высказываний. Двойственность».</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>1. Карты Карно.</p>	7 2 3 2 1 2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 3.</b> Нормальные формы	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Определение элементарной конъюнкции и элементарной дизъюнкции, совершенной элементарной конъюнкции и совершенной элементарной дизъюнкции, ДНФ, КНФ, СДНФ и СКНФ.</p> <p>2. Существование и единственность представления формулы, отличной от тождественно ложной (тождественно истинной), в виде СДНФ (СКНФ).</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие «Нормальные формы».</p> <p>2. Лабораторная работа «Нормальные формы».</p>	8  2 3 2 1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.

1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач.	3	4
<b>Тема 4.</b> Полные системы и замкнутые классы функций	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определение суперпозиции функций алгебры высказываний. Определения полноты системы функций и замкнутого класса функций. Основные примеры. Полиномы Жегалкина. 2. Теорема Поста о функциональной полноте. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Полные системы и замкнутые классы функций». 2. Лабораторная работа «Полные системы и замкнутые классы функций». <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач.	8  2  3 2 1  3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>Раздел 3. Теория графов</b>	56	
<b>Тема 1.</b> Основные понятия теории графов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения ориентированного и неориентированного графа, подграфа, частного графа, надграфа. Виды дуг. Матрицы графов. 2. Определения степени вершины. Теорема Эйлера о рукопожатиях. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Основные понятия теории графов». 2. Лабораторная работа «Основные понятия теории графов». <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Графовые модели различных схем.	7  2  3 2 1  2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
<b>Тема 2.</b> Планарные графы	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определение изоморфизма графов. Определения геометрической реализации, правильной геометрической реализации, планарного графа. 2. Теорема о существовании правильной пространственной реализации. Полные и полные двудольные графы. Теорема Понтрягина — Куратовского. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Планарные графы». 2. Лабораторная работа «Планарные графы». <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Раскраска графа. Сведение задач раскраски к раскраске вершин. 2. Хроматическое число графа. 3. Алгоритмы раскраски.	7  2  3 2 1  2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.



1	2	3	4
<b>Тема 3.</b> Путь, контуры, цепи, циклы. Связность и сильная связность	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения пути и простого пути, контура, цепи и простой цепи, цикла. Леммы о простом пути, простой цепи и об инвертировании цепи. 2. Определения компоненты связности и компоненты сильной связности, числа связности и числа сильной связности, моста. Теорема о мостах.	7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Путь, контуры, цепи, циклы. Связность и сильная связность». 2. Лабораторная работа «Путь, контуры, цепи, циклы. Связность и сильная связность».	2	
<b>Тема 4.</b> Эйлеровы и квазиэйлеровы графы	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения эйлерова и квазиэйлерова графа. Критерии эйлеровости и квазиэйлеровости.. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Эйлеровы и квазиэйлеровы графы». 2. Лабораторная работа «Эйлеровы и квазиэйлеровы графы».	7	
<b>Тема 5.</b> Деревья и леса	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Прикладные задачи, связанные с эйлеровыми и квазиэйлеровыми графами.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения дерева и леса. Основная теорема о деревьях и ее следствия. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Деревья и леса». 2. Лабораторная работа «Деревья и леса».	7	
<b>Тема 6.</b> Помеченные графы. Теорема Кэли	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Прикладные задачи, связанные с деревьями. 2. Коды Хаффмана.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определения помеченного графа и изоморфизма помеченных графов. Теорема Кэли. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Помеченные графы. Теорема Кэли». 2. Лабораторная работа «Помеченные графы. Теорема Кэли».	7	

1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Прикладные задачи, связанные с помеченными графами.	3	4
<b>Тема 7.</b> Взвешенные графы. Алгоритм Краскала	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определение взвешенного графа. Постановка задачи о кратчайшем соединении. Определение покрывающего дерева. Эквивалентность задачи о кратчайшем соединении и задачи построения покрывающего дерева. 2. Алгоритм Краскала.	7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	3	
	1. Практическое занятие «Взвешенные графы. Алгоритм Краскала».	2	
	2. Лабораторная работа «Взвешенные графы. Алгоритм Краскала».	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Задача коммивояжера.	2	
<b>Тема 8.</b> Алгоритм Дейкстры	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Постановка задачи о кратчайших путях. Алгоритм Дейкстры. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Алгоритм Дейкстры». 2. Лабораторная работа «Алгоритм Дейкстры».	7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Алгоритмы Беллмана — Форда, Джонсона, Левита, Флойда — Уоршелла, Ли.	2	
<b>Курсовой проект (работа)</b>		—	
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b>		—	
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b>		—	
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Всего:</b>		112	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины «Элементы дискретной математики» предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатики, оснащенный оборудованием: наглядными пособиями, экранно-звуковыми пособиями, информационно-коммуникационными средствами; техническими средствами обучения: магнитно-маркерной доской, мультимедиа, проектором, компьютерами с выходом в интернет, периферийным оборудованием и оргтехникой.

Лаборатория, оснащенная моделями, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием, компьютерами на рабочих местах с системным программным обеспечением, системами программирования и прикладным программным обеспечением по каждой теме программы учебной дисциплины и вспомогательным оборудованием.

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

##### 3.2.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Дискретная математика : учеб. пособие / Канцелал С. А.. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с.	2017		<a href="http://znanium.com/catalog/product/614950">http://znanium.com/catalog/product/614950</a>
2. Дискретная математика : учеб. пособие / Ходаков В. Е., Соколова Н. А. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 542 с.	2019		<a href="http://znanium.com/catalog/product/917780">http://znanium.com/catalog/product/917780</a>
3. Основы дискретной математики : учеб. пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 157 с.	2017		<a href="http://znanium.com/catalog/product/534886">http://znanium.com/catalog/product/534886</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Дискретная математика : учеб. пособие / Васильева А. В., Шевелева И. В. — Красноярск: СФУ, 2016. — 128 с.	2016		<a href="http://znanium.com/catalog/product/967274">http://znanium.com/catalog/product/967274</a>
2. Дискретная математика. Углубленный курс : Учебник / Соболева Т. С., Чечкин А. В. — М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 278 с.	2017		<a href="http://znanium.com/catalog/product/851215">http://znanium.com/catalog/product/851215</a>

##### 3.2.2. Периодические издания

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

##### 3.2.3. Интернет-ресурсы

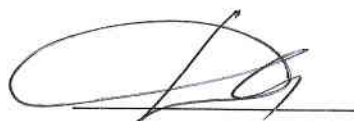
1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.exponenta.ru/>
3. <http://allmath.com/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Студент будет знать: основные понятия теории множеств; свойства отображений множеств и отношений между элементами множеств; основные понятия математической логики; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия теории графов и способы работы с графами.	Знание соответствующих понятий, определений и теорем.	Выполнение индивидуальных заданий и лабораторных работ; индивидуальные и фронтальные опросы; тестовые и письменные работы.
Студент будет уметь: исследовать булевы функции, получать их представления в виде формул; строить минимальные формы булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; применять основные алгоритмы исследования графов; разрабатывать и отлаживать программы на языке C++ для реализации алгоритмов дискретной математики.	Умение решать соответствующие задачи.	Выполнение индивидуальных заданий и лабораторных работ; индивидуальные и фронтальные опросы; тестовые и письменные работы.

Рецензент (эксперт):

Генеральный директор  
ООО «ФС-Сервис»



Д.С. Квасов