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)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
_____ А.А. Панфилов
«28» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Элементы дискретной математики»

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

Владимир, 2019

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 «28» августа 2019 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 « 28 » августа 2019 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 С++ 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**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	144	144
в том числе:		
теоретическое обучение	32	32
лабораторные работы	32	32
практические занятия	32	32
курсовая работа (проект)	–	–
самостоятельная работа обучающихся	48	48
Консультации	–	–
Промежуточная аттестация		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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Раздел 1. Множества	36	
Тема 1. Основные понятия теории множеств	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Понятия множества, элемента множества, отношения принадлежности. Определения подмножества, равенства множеств.	2	
	2. Действия над множествами, их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Декартово произведение множеств.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Основные понятия теории множеств».	2	
	2. Лабораторная работа «Основные понятия теории множеств».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Нечеткие множества	4	
Тема 2. Отображения множеств	**Содержание учебного материала**	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определения отображения, образа и прообраза. Свойства образа и прообраза.	2	
	2. Определения инъективного, сюръективного и биективного отображения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Отображения множеств».	2	
	2. Лабораторная работа «Отображения множеств».	2	
Тема 3. Бинарные отношения	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение бинарного отношения. Виды бинарных отношений на множестве. Свойства отношений порядка и эквивалентности. Определения классов эквивалентности и фактор-множества.	2	
	2. Матрица бинарного отношения на конечном множестве. Ее вид в зависимости от вида отношения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Бинарные отношения».	2	
	2. Лабораторная работа «Бинарные отношения».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Нечеткие отношения	4	

1	2	3	4
Тема 4. Элементы комбинаторики	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Аксиомы комбинаторики. Правило суммы. Количество элементов декартова произведения конечных множеств. Множество-степень и количество элементов в нем.	2	
	2. Число перестановок, размещений и сочетаний.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Элементы комбинаторики».	2	
	2. Лабораторная работа «Элементы комбинаторики».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Сочетания с повторениями.	4	
Раздел 2. Алгебра логики		36	
Тема 1. Булева алгебра высказываний	**Содержание учебного материала**	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение высказывания. Действия над высказываниями, их свойства.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Булева алгебра высказываний».	2	
	2. Лабораторная работа «Булева алгебра высказываний».	2	
Тема 2. Формулы алгебры высказываний. Двойственность	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности. Определение равносильности формул.	2	
	2. Определение двойственной формулы. Принцип двойственности.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Формулы алгебры высказываний. Двойственность».	2	
	2. Лабораторная работа «Формулы алгебры высказываний. Двойственность».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Карты Карно.	4	
Тема 3. Нормальные формы	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определения элементарной конъюнкции и элементарной дизъюнкции, совершенной элементарной конъюнкции и совершенной элементарной дизъюнкции, ДНФ, КНФ, СДНФ и СКНФ.	2	
	2. Существование и единственность представления формулы, отличной от тождественно ложной (тождественно истинной), в виде СДНФ (СКНФ).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Нормальные формы».	2	
	2. Лабораторная работа «Нормальные формы».	2	

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач.	4	
Тема 4. Полные системы и замкнутые классы функций	**Содержание учебного материала**	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение суперпозиции функций алгебры высказываний. Определения полноты системы функций и замкнутого класса функций. Основные примеры. Полиномы Жегалкина.	2	
	2. Теорема Поста о функциональной полноте.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Полные системы и замкнутые классы функций».	2	
	2. Лабораторная работа «Полные системы и замкнутые классы функций».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач.	4	
Раздел 3. Теория графов		72	
Тема 1. Основные понятия теории графов	**Содержание учебного материала**	9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определения ориентированного и неориентированного графа, подграфа, частичного графа, надграфа. Виды дуг. Матрицы графов.	2	
	2. Определение степени вершины. Теорема Эйлера о рукопожатиях.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Основные понятия теории графов».	2	
	2. Лабораторная работа «Основные понятия теории графов».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Графовые модели различных схем.	3	
Тема 2. Планарные графы	**Содержание учебного материала**	9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение изоморфизма графов. Определения геометрической реализации, правильной геометрической реализации, планарного графа.	2	
	2. Теорема о существовании правильной пространственной реализации. Полные и полные двудольные графы. Теорема Понтрягина — Куратовского.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Планарные графы».	2	
	2. Лабораторная работа «Планарные графы».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Раскраска графа. Сведение задач раскраски к раскраске вершин. 2. Хроматическое число графа. 3. Алгоритмы раскраски.	3	

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

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Прикладные задачи, связанные с помеченными графами.	3	
Тема 7. Взвешенные графы. Алгоритм Краскала	**Содержание учебного материала**	9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Определение взвешенного графа. Постановка задачи о кратчайшем соединении. Определение покрывающего дерева. Эквивалентность задачи о кратчайшем соединении и задачи построения покрывающего дерева.	2	
	2. Алгоритм Краскала.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Взвешенные графы. Алгоритм Краскала».	2	
	2. Лабораторная работа «Взвешенные графы. Алгоритм Краскала».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Задача коммивояжера.	3	
Тема 8. Алгоритм Дейкстры	**Содержание учебного материала**	9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5.
	1. Постановка задачи о кратчайших путях. Алгоритм Дейкстры.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Алгоритм Дейкстры».	2	
	2. Лабораторная работа «Алгоритм Дейкстры».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Алгоритмы Беллмана — Форда, Джонсона, Левита, Флойда — Уоршелла, Ли.	3	
Курсовой проект (работа)		–	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		–	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)		–	
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		144	

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 соответствие с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Дискретная математика : учеб. пособие / Канцедал С. А.. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с.	2017		http://znanium.com/catalog/product/614950
2. Дискретная математика : учеб. пособие / Ходаков В. Е.,Соколова Н. А. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 542 с.	2019		http://znanium.com/catalog/product/917780
3. Основы дискретной математики : учеб. пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 157 с.	2017		http://znanium.com/catalog/product/534886
Дополнительная литература			
1. Дискретная математика : учеб. пособие / Васильева А. В., Шевелева И. В. — Красноярск: СФУ, 2016. —128 с.	2016		http://znanium.com/catalog/product/967274
2. Дискретная математика. Углубленный курс : Учебник / Соболева Т. С,. Чечкин А. В. — М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 278 с.	2017		http://znanium.com/catalog/product/851215

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 С++ 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