

СМИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
Системного анализа и управления  
факультета прикладной математики и механики  
Наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины факультета



Задорожний В.Г.  
подпись, расшифровка подписи

\_\_ .2020 \_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.12 Дискретная математика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

38.03.05. Бизнес информатика

2. Профиль подготовки/специализация : Архитектура предприятий

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра системного анализа и управления

6. Составители программы: Костина Любовь Николаевна, кандидат физ.-мат. наук,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: : Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол №9 от 23.05.2020)

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

*отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: 2020 - 2021

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Знакомство с основными понятиями и методами дискретной математики, развитие математического мышления

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (блок Б1, базовая или вариативная часть, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Блок Б1. Базовая. Владение методами и понятиями школьной математики на среднем уровне.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
1	Множества, отношения, комбинаторика	<p>знать: операции над множествами, бинарные отношения, размещения, перестановки, сочетания</p> <p>уметь: исследовать свойства отношений, решать комбинаторные задачи</p> <p>владеть (иметь навык(и)): преобразования теоретико-множественных выражений, различать упорядоченные и неупорядоченные выборки</p>
2	Булевы функции	<p>знать: булевы переменные и операции над ними, дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, полином Жегалкина</p> <p>уметь: исследовать полноту системы булевых функций</p> <p>владеть: навыками построения таблиц, построения специальных формул</p>
3.	Элементы теории графов	<p>Знать: определение, способы задания, классификацию графов</p> <p>Уметь: применять алгоритмы Краскала, Форда-Фалкерсона и пр.</p>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) — \_\_\_4 / \_144\_\_\_.

**Форма промежуточной аттестации**(зачет/экзамен) \_зачёт, экзамен\_\_\_\_\_.

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			1 семестра	№ семестра
Аудиторные занятия		68	68	
в том числе:	Лекции	34	34	
	Практические	34	34	
	Лабораторные	0		
Самостоятельная работа		40	40	
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)		36	36	
Итого:		144	144	

### 13.1. Содержание дисциплины.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Множества. Отношения. Комбинаторика.	1. Множества. Прямое произведение множеств. 2. Мощность конечного множества. 3. Бинарные отношения, Свойства отношений. 4. Отношения эквивалентности и порядка 5. Выборки, упорядоченные и неупорядоченные. 6 6. Размещения, перестановки сочетания
1.2	Булевы функции	7. Операции над высказываниями и их свойства 8. Способы задания булевых функций и их свойства. 9. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. 10. Совершенные нормальные формы 11. Полином Жегалкина. 12. Полные системы системы булевых функций. 13. Критерий Поста и его применение.
1.3	Элементы теории графов.	14. Основные понятия теории графов. 15. Расстояния на графах. Отношение связности на множестве вершин графа. Алгоритм Краскала 16. Хроматическое число графа. Теорема Кёнига. 17. Задача о кратчайшем пути. Алгоритм Дейкстры.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Множества, отношения, комбинаторика.	1. Построение множеств на плоскости. 2. Исследование свойств заданных отношений. 3. Формула включений и исключений. 4. Решение комбинаторных задач..
2.2	Булевы функции	5. Формулы алгебры высказываний. Построение таблиц истинности. 6. Алгоритмы построения дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. 7. Два способа построения совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. 8. Два способа построения полинома Жегалкина. 9. Исследование полноты системы булевых функций. 10. Критерий Поста. 11 Контрольная работа
2.3	<b>Элементы теории графов</b>	12. Различные типы плоских и планарных графов. 13. Деревья. Структура дерева. 14. Алгоритм Краскала построения кратчайшего дерева. 15. Проверка эйлеровости графа. 16. Алгоритм нахождения хроматического числа 17. Контрольная работа

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Множества, отношения, комбинаторика.	12	8	0	14	34
1.2	Булевы функции	14	14	0	14	42
1.3	Элементы теории графов	8	12	0	12	32
	Итого	34	34	0	40	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение **курсовой работы**, практических заданий, тестов, заданий текущей 10 аттестации и т.д.)

Регулярное посещение лекций и практических занятий Работа с конспектами, выполнение практических заданий, подготовка к выполнению контрольных работ, посещение консультаций и, в случае необходимости, дополнительных занятий.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Яблонский С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский – М. Высш. шк. 2001.-384с
2.	Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов./Ф.А.Новиков.-СПб.Питер.2002.-304с..

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике: учебное пособие /Г.П. Гаврилов, А.А.Сапоженко.-3-е издание, перераб. - М.Физматгиз. 2004.-416с
2	Москинова Г.И Дискретная математика. математика для менеджеров в примерах и упражнениях учебное пособие для студ. , обуч по экон. И упр. Специальностям и направлениям,, /Г.И. Москинова – М. Логос.- 2004.-238с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Библиотека ВГУ
2.	Электронная библиотека ВГУ
3.	Интернет

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Кацаран Т.К, Функции алгебры логики. Т.К. Кацаран,Л.Ю. Кабанцова; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. – 55 с.
2	Кацаран Т.К. Элементы теории графов / Кацаран Т.К., Кабанцова Л.Ю.; Воронежский государственный университет,- Воронеж: Издательский дом ВГУ, - 2007 -55с

#### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

---

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

**Библиотека ВГУ, учебные аудитории ВГУ**

---

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-7	Знать: доказательства теорем и обоснование алгоритмов	Разделы 1, 2,,3	
	Уметь: формулировать новые правила преобразования формул логик	Раздел 2	
,	Знать: основные правила и законы комбинаторики	Раздел 1	
	Уметь: решать нестандартные задачи, рационально организовывать своё учебное время	Разделы 1,3	
ПК-18	Знать: основные законы формальной логики		
	Уметь: использовать алгоритмы и технологии теории графов в собственных научных исследованиях		
	Владеть: навыками организации научной работы	/	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>КИМ</b>

В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

#### Пример:

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНЫ из 19.1):

*(как пример):*

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом ...Теории множеств, теории булевых функций, теории графов
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять приведённые в программе алгоритмы, решать комбинаторные задачи.
- 5) Владение способами построения и исследования формул алгебры высказываний и пр. данные критерии в большей степени относятся к экзамену

*или (как пример):*

владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач ....

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p><i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание законов формальной логики, умение применять их при решении комбинаторных задач, владение...техникой преобразования логических формул...</i></p> <p><i>ИЛИ</i></p> <p><i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области...</i></p>	Повышенный уровень	Отлично
<p><i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано умение доказывать ....., или содержатся отдельные пробелы в знании свойств графов.</i></p> <p><i>ИЛИ</i></p> <p><i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен ....., допускает ошибки при.....</i></p>	Базовый уровень	Хорошо
<p><i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания..., или не умеет..., или имеет не полное представление..., допускает существенные ошибки...</i></p> <p><i>ИЛИ</i></p> <p><i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен ....., не умеет применять.... Не умеет ....</i></p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p><i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.....</i></p>	–	Неудовлетворительно

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к экзамену**

- 1, Множества, операции над множествами, свойства операций.
- 2, Мощность конечного множества, свойства мощности.
3. Формула включений и исключений.
4. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства.
5. Формулы алгебры высказываний. РаКИМвносильность формул.
6. Специальные виды формул, их построение при помощи преобразований и таблиц.
7. Полные системы булевых функций.
8. Основные правила комбинаторик Процедура выбора.
9. Размещения и перестановки.
10. Сочетания. Свойства сочетаний.

- 11.Бином Ньютона.
- 12.Графы, способы задания, свойства.
- 13.Алгоритм Краскала.
14. Алгоритм Дейкстры.
- 15.Алгоритм Форда - Фалкерсона

### **19.3.2 Перечень практических заданий**

- 1.Изображение множеств на плоскости.
- 2.Построение СДФ, СКНФ, ПЖ при помощи таблиц.
- 3.Построение ДНФ, КНФ и ПЖ методом эквивалентных преобразований.
- 4.Решение комбинаторных задач.
- 5.Свойства отношений.
- 6.Применение алгоритмов Дейкстры, Краскала, Форда – Фалкерсона.

### **19.3.3. Перечень заданий для контрольных работ.**

**Контрольная работа №1:** Задана булева функция; для неё двумя способами (при помощи таблиц истинности и методом эквивалентных преобразований)построить формулы специального вида.

**Контрольная работа №2:** Построить кратчайший остов графа; изобразить множество на плоскости, исследовать свойства отношений.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах) *(указать нужное): устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, эссе, сочинения, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); тестирования; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа, портфолио и др.)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности *(указывает реальную структуру)*.

При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок *(нужное выбрать)*. Критерии оценивания приведены выше.