

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I"



УТВЕРЖДАЮ:

Декан экономического факультета

А.В. Агибалов

2 ноября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.08 Дискретная математика**

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК

Квалификация выпускника: бакалавр

Кафедра Математики и физики

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Москалев Павел Валентинович

профессор

доктор физико-математических наук

доцент

Воронеж-2020

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 № 922).

Утверждена на заседании кафедры Математики и физики (протокол № 2 от 15.10.2020 г.)

Заведующий кафедрой:



В.П. Шацкий

Программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией экономического факультета (протокол № 3 от 20.10.2020 г.)

Председатель методической комиссии:



Л. А. Запорожцева

Рецензент: руководитель группы по внедрению информационных технологий ООО «ИНКОНСАЛТ», к.э.н. М. О. Лепендин

## Содержание рабочей программы

1. Общая характеристика дисциплины
  - 1.1. Цель дисциплины
  - 1.2. Задачи дисциплины
  - 1.3. Предмет дисциплины
  - 1.4. Место в образовательной программе
  - 1.5. Связь с другими дисциплинами
  - 1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
2. Планируемые результаты изучения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 3.1. Очная форма обучения
  - 3.2. Заочная форма обучения
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов
  - 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам
5. Фонд оценочных средств
  - 5.1. Этапы формирования компетенций
  - 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций
    - 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины
    - 5.2.2. Критерии оценки достижения компетенций в ходе освоения дисциплины
  - 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
    - 5.3.1. Вопросы к экзамену
    - 5.3.2. Задания к экзамену
    - 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой
    - 5.3.4. Вопросы к зачету
    - 5.3.5. Темы курсового проекта (работы) и вопросы к защите
      - 5.3.4.1. Темы курсового проекта (работы)
      - 5.3.4.2. Вопросы к защите курсового проекта (работы)
    - 5.3.6. Вопросы тестов
    - 5.3.7. Вопросы для устного опроса
    - 5.3.8. Задания для проверки формирования умений и навыков
  - 5.4. Система оценивания достижения компетенций
    - 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации
    - 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 6.1. Рекомендуемая литература
  - 6.2. Ресурсы сети Интернет
    - 6.2.1. Электронные библиотечные системы
    - 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы
    - 6.2.3. Сайты и информационные порталы
7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины
  - 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование
  - 7.2. Программное обеспечение
8. Междисциплинарные связи

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины:**

формирование теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, теории графов, булевой алгебры и комбинаторного анализа как аппарата для построения моделей дискретных систем

### **1.2. Задачи дисциплины:**

изучение базовых понятий теории множеств;

анализ свойств операций над множествами и бинарных отношений между множествами;

овладение навыками решения задач методами теории множеств;

изучение теоретических основ комбинаторики;

анализ свойств комбинаций с повторениями и без повторений;

овладение навыками решения задач методами комбинаторики;

изучение теоретических основ общей алгебры;

анализ свойств линейных комбинаций и базисов линейного пространства;

овладение навыками решения задач методами общей алгебры;

изучение теоретических основ математической логики;

анализ свойств логических элементов и вариантов их реализации;

овладение навыками решения задач по синтезу и анализу релейных схем;

изучение базовых понятий теории графов;

сопоставление матричных способов описания и анализа структуры графов;

овладение навыками решения задач методами теории графов.

### **1.3. Предмет дисциплины:**

модели и методы по основным разделам дискретной математики: теории множеств, алгебры высказываний, булевым функциям, теории графов, теории кодирования, теории автоматов.

### **1.4. Место в образовательной программе:**

обязательная часть

обязательная дисциплина

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

Б1.О.12 Алгоритмизация и программирование

### **1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются в индивидуальном порядке исходя из специфики заболевания и требований, указанных в Основной образовательной программе

## 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	36	методы дискретной математики, используемых для решения стандартных профессиональных задач
		У5	использовать приемы дискретной математики для анализа социально-экономических задач и процессов
		Н6	использования методов дискретной математики в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	32	основы дискретной математики
		У2	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики
		Н2	применения естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	2	
Всего зачетных единиц	3	3
Всего часов	108	108
в т.ч. контактная работа (КР)	40,65	40,65
самостоятельная работа (СР)	67,35	67,35
КР при проведении занятий всего	40,5	40,50
в т.ч. лекции	20	20
лабораторные (ЛЗ)		
практические (ПЗ)	20	20
групповые консультации (ГК)	0,5	0,5
КР при осуществлении текущего контроля всего		
в т.ч. защита контрольной работы		
защита расчетно-графической работы		
КР при промежуточной аттестации всего	0,15	0,15
в т.ч. защита курсового проекта		
защита курсовой работы		
сдача зачета	0,15	0,15
сдача зачета с оценкой		
сдача экзамена		
СР при проведении занятий	58,5	58,50
СР при осуществлении текущего контроля всего		
в т.ч. выполнение контрольной работы		
выполнение расчетно-графической работы		
СР при промежуточной аттестации всего	8,85	8,85
в т.ч. выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к экзамену		

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	2	
Всего зачетных единиц	3	3
Всего часов	108	108
в т.ч. контактная работа (КР)	6,65	6,65
самостоятельная работа (СР)	101,35	101,35
КР при проведении занятий всего	6,5	6,50
в т.ч. лекции	2	2
лабораторные (ЛЗ)		
практические (ПЗ)	4	4
групповые консультации (ГК)	0,5	0,5
КР при осуществлении текущего контроля всего		
в т.ч. защита контрольной работы		
защита расчетно-графической работы		
КР при промежуточной аттестации всего	0,15	0,15
в т.ч. защита курсового проекта		
защита курсовой работы		
сдача зачета	0,15	0,15
сдача зачета с оценкой		
сдача экзамена		
СР при проведении занятий	92,5	92,50
СР при осуществлении текущего контроля всего		
в т.ч. выполнение контрольной работы		
выполнение расчетно-графической работы		
СР при промежуточной аттестации всего	8,85	8,85
в т.ч. выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к экзамену		

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1.

##### Введение в теорию множеств

###### Подраздел 1.1.

##### Классификация и свойства множеств

понятие множества; способы определения множеств; классификация множеств; свойства множеств

###### Подраздел 1.2.

##### Алгебра множеств

понятие операции над множествами; свойства операций; бинарные отношения множеств; свойства отношений

###### Подраздел 1.3.

##### Отображения множеств

понятие отображения множества; свойства отображений; композиция и инверсия; декартовы произведения и степени

#### Раздел 2.

##### Элементы комбинаторики

###### Подраздел 2.1.

##### Правила суммы и произведения

принципы построения комбинаций; применение правил суммы и произведения в комбинаторике

###### Подраздел 2.2.

##### Комбинации с повторениями и без повторений

виды комбинаций с повторениями и без повторений; определение перестановок, размещений и сочетаний и их свойства

###### Подраздел 2.3.

##### Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты

явные формулы биномиальных коэффициентов; свойства биномиальных коэффициентов, асимптотические формулы и алгоритмы вычисления

#### Раздел 3.

##### Основы общей алгебры

###### Подраздел 3.1.

##### Алгебраические структуры

определения группы, кольца и поля; типичные примеры групп, колец и полей и их значение в алгебре

###### Подраздел 3.2.

##### Линейные пространства

определение линейного пространства; свойства линейного пространства; линейные комбинации, базис и размерность линейного пространства

###### Подраздел 3.3.

##### Полиномиальное кодирование

алгебраическое описание полиномиального кода; порождающая и проверочная матрицы; примеры использования полиномиальных кодов

#### Раздел 4.

##### Введение в математическую логику

###### Подраздел 4.1.

##### Булевы функции

таблицы истинности булевых функций; классификация булевых функций; нульарные, унарные и бинарные булевы функции

###### Подраздел 4.2.

##### Логические элементы

классификация логических элементов; варианты реализации основных логических элементов

###### Подраздел 4.3.

##### Синтез релейных схем

классификация релейных схем; синтез и анализ одноконтурных схем; синтез и анализ многоконтурных схем

#### Раздел 5.

##### Элементы теории графов

###### Подраздел 5.1.

##### Классификация и свойства графов

общие определения, свойства и классификация графов; основные операции и подмножества графов

###### Подраздел 5.2.

##### Матричное представление графов

матрицы смежности и инцидентности; связность графов; взвешенные графы

###### Подраздел 5.3.

##### Алгоритмы на графах

раскраска графов и хроматическое число; оптимизационные задачи на графах; алгоритмы Дейкстры, Форда и Флойда-Уоршелла



## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам

### Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Введение в теорию множеств</b>			
Классификация и свойства множеств	1,0	1,0	2,9
Алгебра множеств	1,0	1,0	2,9
Отображения множеств	2,0	2,0	5,9
<b>Элементы комбинаторики</b>			
Правила суммы и произведения	1,0	1,0	2,9
Комбинации с повторениями и без повторений	1,0	1,0	2,9
Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты	2,0	2,0	5,9
<b>Основы общей алгебры</b>			
Алгебраические структуры	1,0	1,0	2,9
Линейные пространства	1,0	1,0	2,9
Полиномиальное кодирование	2,0	2,0	5,9
<b>Введение в математическую логику</b>			
Булевы функции	1,0	1,0	2,9
Логические элементы	1,0	1,0	2,9
Синтез релейных схем	2,0	2,0	5,9
<b>Элементы теории графов</b>			
Классификация и свойства графов	1,0	1,0	2,9
Матричное представление графов	1,0	1,0	2,9
Алгоритмы на графах	2,0	2,0	5,9

**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам  
Заочная форма обучения**

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Введение в теорию множеств</b>			
Классификация и свойства множеств	0,1	0,2	4,6
Алгебра множеств	0,1	0,2	4,6
Отображения множеств	0,2	0,4	9,3
<b>Элементы комбинаторики</b>			
Правила суммы и произведения	0,1	0,2	4,6
Комбинации с повторениями и без повторений	0,1	0,2	4,6
Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты	0,2	0,4	9,3
<b>Основы общей алгебры</b>			
Алгебраические структуры	0,1	0,2	4,6
Линейные пространства	0,1	0,2	4,6
Полиномиальное кодирование	0,2	0,4	9,3
<b>Введение в математическую логику</b>			
Булевы функции	0,1	0,2	4,6
Логические элементы	0,1	0,2	4,6
Синтез релейных схем	0,2	0,4	9,3
<b>Элементы теории графов</b>			
Классификация и свойства графов	0,1	0,2	4,6
Матричное представление графов	0,1	0,2	4,6
Алгоритмы на графах	0,2	0,4	9,3

**5. Фонд оценочных средств**  
**5.1. Этапы формирования компетенций**

Разделы, подразделы дисциплины	Компетенции и ИД	
	УК-2	ОПК-1
<b>Введение в теорию множеств</b>		
Классификация и свойства множеств	36	32
Алгебра множеств	У5	У2
Отображения множеств	Н6	Н2
<b>Элементы комбинаторики</b>		
Правила суммы и произведения	36	32
Комбинации с повторениями и без повторений	У5	У2
Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты	Н6	Н2
<b>Основы общей алгебры</b>		
Алгебраические структуры	36	32
Линейные пространства	У5	У2
Полиномиальное кодирование	Н6	Н2
<b>Введение в математическую логику</b>		
Булевы функции	36	32
Логические элементы	У5	У2
Синтез релейных схем	Н6	Н2
<b>Элементы теории графов</b>		
Классификация и свойства графов	36	32
Матричное представление графов	У5	У2
Алгоритмы на графах	Н6	Н2

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии достижения компетенций в ходе освоения дисциплины

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенции не освоены	Студент выполнил не все задания, предусмотренные программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено

#### 5.3.2. Задания к экзамену

Не предусмотрено

#### 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрено

#### 5.3.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Способы определения и классификация множеств	УК-2	36
2	Операции над множествами и свойства этих операций	УК-2	У5
3	Отображения множеств и свойства отображений	УК-2	Н6
4	Основные принципы построения комбинаций	УК-2	36
5	Определения перестановок, размещений и сочетаний и их свойства	УК-2	У5
6	Явные и асимптотические формулы вычисления биномиальных коэффициентов	УК-2	Н6
7	Определения, свойства и типичные примеры алгебраических группы, кольца и поля	ОПК-1	32
8	Определение и свойства линейного пространства, его базиса и размерности	ОПК-1	У2
9	Алгебраическое описание и пример использования полиномиального кода	ОПК-1	Н2
10	Таблицы истинности и классификация булевых функций	ОПК-1	32
11	Классификация и варианты реализации логических элементов	ОПК-1	У2
12	Классификация, синтез и анализ одноконтурных релейных схем	ОПК-1	Н2
13	Общие определения, свойства и классификация графов	ОПК-1	32
14	Матричные методы описания и анализа структуры графов	ОПК-1	У2
15	Применение алгоритмов Дейкстры и Флойда-Уоршелла для решения задач на графах	ОПК-1	Н2

#### 5.3.5. Темы курсового проект (работы) и вопросы к защите

Не предусмотрено

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.6. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Выберите обозначение множества рациональных чисел.	УК-2	36
2	Выберите обозначение множества действительных чисел.	УК-2	36
3	Выберите обозначение множества комплексных чисел.	УК-2	36
4	Даны множества $A$ и $B$ . Найти множество $C = A \cap B$ .	УК-2	У5
5	Даны множества $A$ и $B$ . Найти множество $C = A \setminus B$ .	УК-2	У5
6	Даны множества $A$ и $B$ . Найти множество $C = A \times B$ .	УК-2	У5
7	Укажите значение биномиального коэффициента $C(7,0)$ .	УК-2	Н6
8	Укажите значение биномиального коэффициента $C(7,1)$ .	УК-2	Н6
9	Укажите значение биномиального коэффициента $C(7,6)$ .	УК-2	Н6
10	Записать таблицу истинности для элементарных высказываний $A, B$ .	ОПК-1	32
11	Записать таблицу истинности для элементарных высказываний $A, B, C$ .	ОПК-1	32
12	Записать таблицу истинности для элементарных высказываний $A, B, C, D$ .	ОПК-1	32
13	Определите кратность ребра $(A,B)$ для графа, заданного матрицей смежности.	ОПК-1	У2
14	Определите кратность ребра $(C,D)$ для графа, заданного матрицей инцидентности.	ОПК-1	У2
15	Определите кратность ребра $(E,F)$ для орграфа, заданного матрицей смежности.	ОПК-1	У2
16	Укажите индекс вершины $B$ относительно $A$ при реализации алгоритма Дейкстры для графа $G$ .	ОПК-1	Н2
17	Укажите индекс вершины $C$ относительно $A$ при реализации алгоритма Дейкстры для графа $G$ .	ОПК-1	Н2
18	Укажите индекс вершины $D$ относительно $A$ при реализации алгоритма Дейкстры для графа $G$ .	ОПК-1	Н2
19	Выберите верную запись законов идемпотентности.	УК-2	36
20	Выберите верную запись законов дистрибутивности.	УК-2	36
21	Выберите верную запись законов поглощения.	УК-2	36
22	Укажите число возможных перестановок без повторений для множества из $m$ элементов.	УК-2	У5
23	Укажите число возможных размещений без повторений длиной $k$ для множества из $n$ элементов.	УК-2	У5
24	Укажите число возможных сочетаний без повторений длиной $k$ для множества из $n$ элементов.	УК-2	У5
25	Из заданного множества отображений $f_1, f_2, f_3$ выберите инъективное, но не сюръективное.	УК-2	Н6
26	Из заданного множества отображений $f_1, f_2, f_3$ выберите сюръективное, но не инъективное.	УК-2	Н6
27	Из заданного множества отображений $f_1, f_2, f_3$ выберите биективное.	УК-2	Н6
28	Перечислите степени всех вершин неориентированного графа $G$ .	ОПК-1	32
29	Перечислите степени всех вершин ориентированного графа $G$ .	ОПК-1	32
30	Выберите неориентированный граф $G$ , в котором существует эйлеров цикл.	ОПК-1	32
31	Выберите орграф $G$ , соответствующий заданной матрице смежности $W$ .	ОПК-1	У2
32	Выберите орграф $G$ , соответствующий заданной матрице инцидентности $V$ .	ОПК-1	У2
33	Выберите граф $G$ , соответствующий заданной матрице смежности $W$ .	ОПК-1	У2
34	Укажите подмножество ребер наибольшего веса для графа $G$ .	ОПК-1	Н2
35	Укажите подмножество ребер наименьшего веса для графа $G$ .	ОПК-1	Н2
36	Укажите подмножество ребер медианного веса для графа $G$ .	ОПК-1	Н2

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.7. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Дополнением множества $A$ называется множество, состоящее ...	УК-2	36
2	Пересечением множеств $A$ и $B$ называется множество, состоящее ...	УК-2	36
3	Объединением множеств $A$ и $B$ называется множество, состоящее ...	УК-2	36
4	Размещением без повторов в комбинаторике называется ...	УК-2	У5
5	Перестановкой без повторов в комбинаторике называется ...	УК-2	У5
6	Сочетанием без повторов в комбинаторике называется ...	УК-2	У5
7	Алгебраическое представление полиномиального кодирования сводится к ...	УК-2	Н6
8	Алгебраическое представление кодирующего многочлена $b=01011$ имеет вид ...	УК-2	Н6
9	Перечислите другие совершенные коды, кроме кода Хэмминга ...	УК-2	Н6
10	Импликация ложна тогда и только тогда, когда ...	ОПК-1	32
11	Расположите логические операции в порядке убывания приоритета ...	ОПК-1	32
12	Расположите логические операции в порядке возрастания приоритета ...	ОПК-1	32
13	Определяемый таблицей истинности логический элемент $f(A)$ называется ...	ОПК-1	У2
14	Определяемый таблицей истинности логический элемент $f(B)$ называется ...	ОПК-1	У2
15	Определяемый таблицей истинности логический элемент $f(A,B)$ называется ...	ОПК-1	У2
16	Число переоценок метки вершины $A$ в алгоритме Дейкстры для графа $G$ равно ...	ОПК-1	Н2
17	Число переоценок метки вершины $B$ в алгоритме Дейкстры для графа $G$ равно ...	ОПК-1	Н2
18	Число переоценок метки вершины $C$ в алгоритме Дейкстры для графа $G$ равно ...	ОПК-1	Н2
19	Сформулируйте законы де Моргана.	УК-2	36
20	Сформулируйте законы коммутативности.	УК-2	36
21	Сформулируйте законы нуля и единицы.	УК-2	36
22	Чему равно число перестановок без повторов для множества из 5 элементов?	УК-2	У5
23	Чему равно число размещений без повторов длиной 4 для множества из 5 элементов?	УК-2	У5
24	Чему равно число сочетаний без повторов длиной 4 для множества из 5 элементов?	УК-2	У5
25	Какие из операций "+", "-", "*" определены на множествах целых и натуральных чисел?	УК-2	Н6
26	Какие из операций "*", ":", "^" определены на множествах целых и рациональных чисел?	УК-2	Н6
27	Какие из операций ":", "^" определены на множествах рациональных и действительных чисел?	УК-2	Н6
28	Какая пара ребер графа называется смежной?	ОПК-1	32
29	Как выделить основание для произвольного заданного орграфа?	ОПК-1	32
30	Сформулируйте необходимые и достаточные условия эйлеровости графа?	ОПК-1	32
31	Запишите матрицу смежности $W$ для заданного взвешенного графа.	ОПК-1	У2
32	Запишите матрицу инцидентности $V$ для заданного взвешенного графа.	ОПК-1	У2
33	Чем отличаются матрицы смежности ориентированного и неориентированного графов.	ОПК-1	У2
34	Сформулируйте алгоритм Дейкстры для взвешенного графа.	ОПК-1	Н2
35	Сформулируйте алгоритм Беллмана-Форда для взвешенного графа.	ОПК-1	Н2
36	Сформулируйте алгоритм Краскала для взвешенного графа.	ОПК-1	Н2

### 5.3.8. Задания для проверки формирования навыков

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	На плоскости заданы множества точек $A, B, C$ . Изобразите множество $D = (A \cap B) \setminus C$ .	УК-2	H6
2	На плоскости заданы множества точек $A, B, C$ . Изобразите множество $D = A \cap (B \setminus C)$ .	УК-2	H6
3	На плоскости заданы множества точек $A, B, C$ . Изобразите множество $D = A \setminus B \cap C$ .	УК-2	H6
4	Найдите представление сообщения $a=1011$ , кодируемого многочленом $b=01011$ .	УК-2	H6
5	Найдите представление сообщения $a=1101$ , кодируемого многочленом $b=01001$ .	УК-2	H6
6	Найдите представление сообщения $a=0111$ , кодируемого многочленом $b=01101$ .	УК-2	H6
7	Используя таблицы истинности проверьте равносильность формул (1) и (2).	ОПК-1	H2
8	Используя таблицы истинности проверьте равносильность формул (2) и (3).	ОПК-1	H2
9	Используя таблицы истинности проверьте равносильность формул (3) и (4).	ОПК-1	H2
10	Используя матрицу смежности $W$ постройте кратчайший остов взвешенного графа $G$ .	ОПК-1	H2
11	Используя матрицу смежности $W$ найдите максимальный поток взвешенного графа $G$ .	ОПК-1	H2
12	Используя матрицу смежности $W$ постройте стягивающее дерево взвешенного графа $G$ .	ОПК-1	H2

### 5.3.9. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено



## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Индикаторы дотижения компетенций		Номера
Код	Содержание	вопросы к зачету
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
З6	методы дискретной математики, используемых для решения стандартных профессиональных задач	1, 4
У5	использовать приемы дискретной математики для анализа социально-экономических задач и процессов	2, 5
Н6	использования методов дискретной математики в профессиональной деятельности	3, 6
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
З2	основы дискретной математики	7, 10, 13
У2	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики	8, 11, 14
Н2	применения естественнонаучных и общинженерных знаний в профессиональной деятельности	9, 12, 15

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**  
**5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля**

Индикаторы дотижения компетенций		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки навыков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
36	методы дискретной математики, используемых для решения стандартных профессиональных задач	1-3, 19-21	1-3, 19-21	
У5	использовать приемы дискретной математики для анализа социально-экономических задач и процессов	4-6, 22-24	4-6, 22-24	
Н6	использования методов дискретной математики в профессиональной деятельности	7-9, 25-27	7-9, 25-27	1-6
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
32	основы дискретной математики	10-12, 28-30	10-12, 28-30	
У2	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики	13-15, 31-33	13-15, 31-33	
Н2	применения естественнонаучных и общинженерных знаний в профессиональной деятельности	16-18, 34-36	16-18, 34-36	7-12

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Вид издания
1	Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум: учебник / Я.М. Ерусалимский. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 476 с. <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106869">https://e.lanbook.com/book/106869</a> >	Учебное
2	Авдошин С.М. Дискретная математика. Алгоритмы: теория и практика: учебное пособие / С.М. Авдошин, А.А. Набебин. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 282 с. < URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112932">https://e.lanbook.com/book/112932</a> >	Учебное
3	Клековкин, Г.А. Введение в перечислительную комбинаторику : учебное пособие / Г.А. Клековкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4386-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119290">https://e.lanbook.com/book/119290</a>	Учебное
4	Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию: учебное пособие / И.В. Бабичева. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 160 с. <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/30193">https://e.lanbook.com/book/30193</a> >	Учебное
5	Элементы дискретной математики (множества, логика, графы, комбинаторика) : учебно-методическое пособие для студентов гуманитарно-правового факультета заочной формы обучения по направлению 09.03.03 - "Прикладная информатика" профиль - "Прикладная информатика в менеджменте" / сост.: С.Н. Дементьев, А.С. Чесноков.— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1022 Кб) .— Воронеж : Воронежский ГАУ, 2014 .— URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b92851.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b92851.pdf</a>	Методическое
6	Улезько А.В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций: методические материалы для основной образовательной программы по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 24 с.	Методическое
7	Улезько А. В. Порядок формирования компетенций: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 39 с	Методическое
8	Дискретная математика	Периодическое

### 6.2. Ресурсы сети Интернет

#### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название
1	Лань
2	ZNANIUM.COM
3	ЮРАЙТ
4	IPRbooks
5	E-library
6	Электронная библиотека ВГАУ

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Введение в теорию групп	<a href="https://math.ru/lib/book/djvu/bib-kvant-15/Kv07-80_Vvedenie_V_Teoriyu_Grupp_P.S.Aleksandrov.djvu">https://math.ru/lib/book/djvu/bib-kvant-15/Kv07-80_Vvedenie_V_Teoriyu_Grupp_P.S.Aleksandrov.djvu</a>
2	Парадоксы теории множеств	<a href="https://math.ru/lib/book/pdf/mp-seria/book.20.pdf">https://math.ru/lib/book/pdf/mp-seria/book.20.pdf</a>
3	Примеры метрических пространств	<a href="https://math.ru/lib/book/pdf/mp-seria/book.16.pdf">https://math.ru/lib/book/pdf/mp-seria/book.16.pdf</a>
4	Элементы теории графов и их технические приложения	<a href="http://window.edu.ru/resource/611/58611/files/tstutver19.pdf">http://window.edu.ru/resource/611/58611/files/tstutver19.pdf</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование


№	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows, MS Office	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.13
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.13
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Mathcad	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117, 118
5	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Mathcad	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00)

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.2. Программное обеспечение


№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrom / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ
10	Веб-ориентированное офисное ПО Google Docs	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>
11	Векторный графический редактор InkScape	ПК в локальной сети ВГАУ
12	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК в локальной сети ВГАУ

### 8. Междисциплинарные связи

Взаимосвязанные дисциплины		Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Код	Название		
Б1.О.12	Алгоритмизация и программирование	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	

### Приложение 1

#### ЛИСТ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОВЕРОК РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафе 	Протокол №11 от 01.08.2021 г.	Рабочая программа актуализирована на 2021-2022 учебный год для набора 2018 г.	