

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
« 23 » июня 20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.11 Дискретная математика

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет Экономический

Кафедра Математики и физики

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Попов Антон Евгеньевич

доцент

кандидат технических наук

Воронеж-2022

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).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Математики и физики (протокол № 010119-11 от 15.06.2022 г.)

Заведующий кафедрой:



В.П. Шацкий

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 22.06.2022 г.)

Председатель методической комиссии:



Е.Б. Сальникова

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

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами:

Б1.О.15 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 общетехнические 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 общетехнических знаний в профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	38,15	38,15
Общая самостоятельная работа, ч	69,85	69,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	38,00	38,00
лекции	20	20,00
практические-всего	18	18,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	61,00	61,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4,00
практические-всего	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,00	89,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

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	
Введение в теорию множеств			
Классификация и свойства множеств	1,0	0,9	3,1
Алгебра множеств	1,0	0,9	3,1
Отображения множеств	2,0	1,8	6,1
Элементы комбинаторики			
Правила суммы и произведения	1,0	0,9	3,1
Комбинации с повторениями и без повторений	1,0	0,9	3,1
Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты	2,0	1,8	6,1
Основы общей алгебры			
Алгебраические структуры	1,0	0,9	3,1
Линейные пространства	1,0	0,9	3,1
Полиномиальное кодирование	2,0	1,8	6,1
Введение в математическую логику			
Булевы функции	1,0	0,9	3,1
Логические элементы	1,0	0,9	3,1
Синтез релейных схем	2,0	1,8	6,1
Элементы теории графов			
Классификация и свойства графов	1,0	0,9	3,1
Матричное представление графов	1,0	0,9	3,1
Алгоритмы на графах	2,0	1,8	6,1

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам

Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
Введение в теорию множеств			
Классификация и свойства множеств	0,2	0,3	4,5
Алгебра множеств	0,2	0,3	4,5
Отображения множеств	0,4	0,6	8,9
Элементы комбинаторики			
Правила суммы и произведения	0,2	0,3	4,5
Комбинации с повторениями и без повторений	0,2	0,3	4,5
Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты	0,4	0,6	8,9
Основы общей алгебры			
Алгебраические структуры	0,2	0,3	4,5
Линейные пространства	0,2	0,3	4,5
Полиномиальное кодирование	0,4	0,6	8,9
Введение в математическую логику			
Булевы функции	0,2	0,3	4,5
Логические элементы	0,2	0,3	4,5
Синтез релейных схем	0,4	0,6	8,9
Элементы теории графов			
Классификация и свойства графов	0,2	0,3	4,5
Матричное представление графов	0,2	0,3	4,5
Алгоритмы на графах	0,4	0,6	8,9

5. Фонд оценочных средств
5.1. Этапы формирования компетенций

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

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 А называется множество, состоящее ...	УК-2	36
2	Пересечением множеств А и В называется множество, состоящее ...	УК-2	36
3	Объединением множеств А и В называется множество, состоящее ...	УК-2	36
4	Размещением без повторений в комбинаторике называется ...	УК-2	У5
5	Перестановкой без повторений в комбинаторике называется ...	УК-2	У5
6	Сочетанием без повторений 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 А в алгоритме Дейкстры для графа G равно ...	ОПК-1	Н2
17	Число переоценок метки вершины В в алгоритме Дейкстры для графа G равно ...	ОПК-1	Н2
18	Число переоценок метки вершины С 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 повторений для множества из 5 элементов?	УК-2	У5
23	Чему равно число размещений без повторений длиной 4 для множества из 5 элементов?	УК-2	У5
24	Чему равно число сочетаний без повторений 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 общетехнические 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 общетехнических 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 общетехнические 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 общетехнических 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	Клековкин Г. А. Введение в перечислительную комбинаторику [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Клековкин - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 228 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/119290	Учебное
2	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: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b92851.pdf	Методическое
3	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
4	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
5	Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика: [научный журнал] / редкол.: Баев А.Д. (гл. ред.) и др. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2020 [ЭИ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761	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	http://www.consultant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru

6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

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 /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	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	https://docs.google.com
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.15	Алгоритмизация и программирование	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

[illegible]