

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

2021г.

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

Кафедра Математики и физики

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Попов Антон Евгеньевич

доцент

кандидат технических наук

доцент

Воронеж-2021

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 № 11 от 08.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой:



В.П. Шацкий

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 25.06.2021 г.)

Председатель методической комиссии:



Е.Б. Фалькович

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 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	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 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

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	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


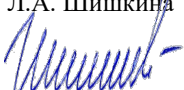
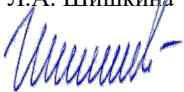
7.2. Программное обеспечение

№	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	

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой В.П. Шацкий 	Протокол № 010119-11 от 15.06.2022 г.	Имеется п. 3, 3.1, 3.2 п. 4.2, п. 7.1, п. 7.2 Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год	Скорректирован объем часов по видам контактной и самостоятельной работы, изменен браузер, уточнено программное обеспечение
И.о. зав. кафедрой Л.А. Шишкина 	Протокол №010119-11 от 19.06.2023 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	Нет
Зав. кафедрой Л.А. Шишкина 	Протокол №11 от 15.05.2024 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	Нет