

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 15.07.2023 19:25:53
Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института экономики
и управления АПК

« 26 » 08 2021 г.

Хоружий Л.И.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.О.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность: Прикладная информатика в экономике
Курс 1
Семестр 2
Форма обучения очная
Год начала подготовки 2019

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик: Неискашова Е.В., к.п.н., доцент



« 26 » 08 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики, протокол № 1 от «26» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой высшей математики

Неискашова Е.В.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики
Худякова Е.В., д.э.н., проф.



« 26 » 08 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ « _ » _____ 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института экономики и
управления АПК

“ 13 ”  В.В. Бутырин
20 19 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Прикладная информатика в экономике

Курс 1

Семестр 2

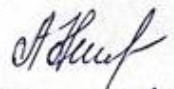
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчик : Неискашова Е.В., к.пед.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2019 г.

Рецензент: Шибалкин А.Е., к.э.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и учебного плана.


Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики, протокол № 2 от «30» августа 2019 г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к.пед.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«30» 08 2019 г.

Согласовано:


Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК
к.э.н., Корольков А.Ф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


№1 «14» 09 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики
Худякова Е.В., д.э.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«10» 09 2019 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ


(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:
Методический отдел УМУ

« » 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.О.08 «Дискретная математика» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика направленности Прикладная информатика в экономике

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний основных разделов дискретной математики: математической логики, теории множеств, теории графов и знакомство с прикладными задачами, при решении которых используются методы дискретной математики.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Дискретная математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Дискретная математика», являются курс математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Дискретная математика» является основополагающей для таких дисциплин, как: прикладные методы оптимизации, теория систем и системный анализ и др.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.

Краткое содержание дисциплины: Элементы математической логики: высказывание; логические связки – конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность. Алгебра высказываний: таблицы истинности высказываний.

Элементы теории множеств: операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна; доказательство теоретико-множественных тождеств и утверждений; комплексные числа; отношения, отображения, функции; бинарное отношение множеств; свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность; отображение множеств – инъективные, сюръективные и биективные отображения.

Элементы теории графов: неориентированный и ориентированный графы; равные и изоморфные графы; операции над графами: пересечение, объединение, кольцевая сумма; способы задания графов – аналитический, геометрический, матричный.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является приобретение студентами теоретических и практических знаний основных разделов дискретной математики: математической логики, теории множеств, теории графов и знакомство с прикладными задачами, при решении которых используются методы дискретной математики.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Дискретная математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Дискретная математика» является основополагающей для таких дисциплин, как: прикладные методы оптимизации, теория систем и системный анализ и др.

Особенностью дисциплины является то, что она призвана дать представление о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории; обучить принципам математических рассуждений и математических доказательств (используя принципы индукции и дедукции); развить математическое мышление; привить навыки самостоятельной работы; заложить основы организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	основные понятия и методы дискретной математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	–	–
			ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	–	использовать базовые знания в области дискретной математики для решения задач в профессиональной деятельности	–
			ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	–	–	навыками использования математического аппарата дискретной математики в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

2.	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	основные понятия дискретной математики	—	—
			ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	—	использовать методы дискретной математики для решения экономических задач	—
			ОПК-6.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	—	—	навыками применения дискретного подхода для описания прикладных задач и их решения

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость (час.)
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	54,35
Аудиторная работа	54,35
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	53,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, выполнение ИДЗ, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам)</i>	44,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Элементы математической логики	18	2	6	0	10
Раздел 2. Элементы теории множеств	42	8	14	0	20
Раздел 3. Элементы теории графов	38,65	8	16	0	14,65
Подготовка к зачету с оценкой	9	0	0	0	9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0	0	0,35	0
Всего за семестр	108	18	36	0,35	53,65
Итого по дисциплине	108	18	36	0,35	53,65

Раздел 1. Элементы математической логики

Тема 1. Алгебра высказываний

Высказывание. Логические связки: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность. Алгебра высказываний. Таблицы истинности высказываний.

Раздел 2. Элементы теории множеств

Тема 2. Множества

Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Доказательство теоретико-множественных тождеств и утверждений.

Тема 3. Комплексные числа

Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.

Тема 4. Отношения, отображения, функции.

Декартово произведение множеств. Бинарное отношение множеств. Область определения и область значений бинарного отношения. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность.

Отображение множеств. Образ и прообраз элемента множества при отображении. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Функции.

Раздел 3. Элементы теории графов

Тема 5. Элементы теории графов

Неориентированный граф. Вершины и ребра графа. Смежные вершины и смежные ребра, инцидентность ребер и вершин. Кратные ребра. Степень вершины. Теорема о сумме степеней всех вершин графа. Полный граф. Дополнение графа.

Ориентированный граф. Степени входа и выхода вершин орграфа. Равные и изоморфные графы.

Операции над графами: пересечение, объединение, кольцевая сумма.

Способы задания графов: аналитический, геометрический, матричный. Матрица смежности и матрица инцидентности графа (ориентированного и неориентированного).

Маршрут, цепь, цикл в неориентированном графе. Длина маршрута. Расстояние между вершинами. Простые, составные и элементарные цепи и циклы в неориентированном графе. Связный граф. Компоненты связности.

Путь, цепь, цикл в ориентированном графе. Простые, составные и элементарные цепи и циклы в ориентированном графе. Связный и сильно связный граф.

Эйлерова цепь и эйлеров цикл в графе. Эйлеров граф. Необходимые и достаточные условия существования эйлеровой цепи и эйлерова цикла в графе.

Гамильтонова цепь и гамильтонов цикл в графе. Гамильтонов граф.

Цикломатическое число графа. Свойства цикломатического числа.

Внутренне устойчивые множества графа. Число внутренней устойчивости графа.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Элементы математической логики					
1.	Тема 1. Алгебра высказываний	Лекция № 1. Элементы математической логики.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3		2
		Практическое занятие № 1-2. Логические связи: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность. Таблицы истинности высказываний.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, выполнение ИДЗ ¹ №1	4
		Практическое занятие №3. Алгебра высказываний.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	контрольная работа №1	2
Раздел 2. Элементы теории множеств					
2.	Тема 2. Множества	Лекция №2. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Доказательство теоретико-множественных тождеств и утверждений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3		2
		Практическое занятие №4-5. Множества, основные понятия.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №2	4
	Тема 3. Комплексные числа	Лекция №3-4. Комплексные числа, действия с ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	выполнение творческого задания	4
		Практическое занятие №6-8. Комплексные числа, действия с ними.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, групповое обсуждение, выполнение ИДЗ №3	6
	Тема 4. Отношения, отображения, функции	Лекция №5. Бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность. Отображение множеств; инъек-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3		2

¹ ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		тивные, сюръективные и биективные отображения. Функции.			
		Практическое занятие №9. Отношения, их виды и свойства.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №4	2
		Практическое занятие №10. Элементы теории множеств.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	контрольная работа №2	2
Раздел 3. Элементы теории графов					
3.	Тема 5. Элементы теории графов	Лекция № 6-9. Неориентированный и ориентированный графы, основные понятия. Операции над графами, способы задания графов: аналитический, геометрический, матричный. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. Понятия маршрута, цепи, цикла в графах. Эйлерова цепь и эйлеров цикл в графе. Гамильтонова цепь и гамильтонов цикл в графе. Основные числа теории графов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3		8
		Практическое занятие №11-14. Основные понятия. Неориентированные и ориентированные графы Способы задания графа. Матрица смежности, матрица инцидентностей. Изоморфизм графов. Операции над графами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №5	8
		Практическое занятие №15-16. Маршруты, пути, цепи. Эйлеровы и гамильтоновы цепи и графы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, участие в учебной дискуссии, выполнение ИДЗ №6	4
		Практическое занятие №17. Основные числа теории графов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №7	2
		Практическое занятие №18. Элементы теории графов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	контрольная работа №3	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Элементы теории множеств		
1.	Тема 3. Комплексные числа	Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа, использование формулы Муавра-Лапласа при решении алгебраических уравнений. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3)
Раздел 3. Элементы теории графов		
2.	Тема 5. Элементы теории графов	Основные числа теории графов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3)

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Комплексные числа, действия с ними.	Л Творческое задание
2.	Комплексные числа, действия с ними.	ПЗ Групповое обсуждение
3.	Маршруты, пути, цепи. Эйлеровы и гамильтоновы цепи и графы	ПЗ Учебная дискуссия

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа №1

по теме «Элементы математической логики»

1. Составьте таблицу истинности для высказывания $(A \wedge B) \leftrightarrow B$.
2. Запишите в символической форме высказывание $P = \{\text{Если наша команда сегодня победит, то займет первое место в группе и выйдет в полуфинал}\}$. Постройте таблицу истинности для этого высказывания.
3. Выясните, являются ли высказывания $A \wedge B \leftrightarrow A$ и $\bar{A} \vee B$ равносильными.
4. Составьте таблицу истинности для высказывания

$$B \wedge \overline{D \wedge E \vee D \wedge E} \rightarrow B \wedge \bar{E} \rightarrow \overline{D \vee B \wedge D} \leftrightarrow B \wedge \bar{E} \wedge D.$$

Контрольная работа №2
по теме «Элементы теории множеств»

1. Пусть $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$, $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $C = \{9, 10, 11, 12\}$, $D = \{7, 8, 9, 10\}$. Найдите множество $(A \cap \bar{B}) \cup (D \setminus \bar{C})$.

2. Пусть $A = (-3; 0]$, $B = [-1; 3]$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

3. В отряде из 30 ребят 20 умеют плавать, 7 умеют играть в шахматы и 6 не умеют ни того, ни другого. Сколько ребят умеют плавать и играть в шахматы?

4. Докажите с помощью определения равенства множеств, с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью таблиц истинности равенство $(B \setminus C) \cup (B \cap A) = B \setminus (C \setminus A)$.

5. Комплексное число $z = -7 + 7i$ изобразите геометрически, найдите $|z|$, $Argz$, $arg z$ и запишите в тригонометрической форме.

6. Вычислите:

а) $(2i - 3)(3 + 7i)$; б) $\frac{9 - 2i}{i + 5}$; в) $\frac{(2i - 1)^2}{(3i + 5)(2 - 2i)} - 3i(i - 8)$.

7. Решите уравнения:

а) $z^2 - 6z + 13 = 0$; б) $8z^3 - i = 0$.

8. Найдите $(-9 - 3\sqrt{3}i)^{36}$.

9. Изобразите на плоскости множество комплексных чисел, удовлетворяющих условиям:

$$\begin{cases} -\frac{\pi}{3} \leq \arg z \leq \frac{\pi}{6}, \\ \operatorname{Re} z \leq 1. \end{cases}$$

10. Пусть $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$, $C = \{1, 3\}$. Выясните, справедливо ли следующее равенство $C \times B = (C \times (B \setminus A)) \cup (C \times (B \cap A))$.

11. Пусть $X = \{a, b, c, d, e\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$. На декартовом произведении $X \times Y$ задано отношение $\Gamma = \{(c, 2), (d, 1), (a, 3), (b, 3)\}$.

1) Изобразите отношение Γ графически.

2) Определите, является ли отношение Γ функцией. Если да, то выясните, является ли данная функция инъективной, сюръективной, биективной.

3) Найдите образ множества $A = \{a, d\}$ и прообраз множества $B = \{3, 1\}$ при соответствии Γ .

12. Пусть $A = \{a, b, c, d\}$, а $V = \{(a, b), (b, a), (b, b), (c, c), (b, c), (c, b), (d, d)\}$ – отношение на A . Определите, является ли это отношение симметричным, рефлексивным, транзитивным, антисимметричным.

13. Найдите сложные функции $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если $f(x) = \frac{x}{\sqrt{2x-1}}$, $g(x) = x + 1$.

14. Найдите обратную функцию для функции $y = \frac{x}{5x+3}$.

15*. Выясните, является ли функция $f: [0; 1] \rightarrow [3; 5]$ и $x \rightarrow 2x^2 + 3$ инъективной, сюръективной, биективной.

Контрольная работа №3

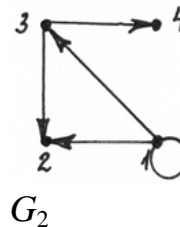
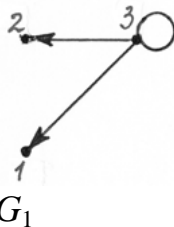
по теме «Элементы теории графов»

1. Изобразите граф G , зная его матрицу смежности

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

- 1) Задайте граф G аналитически.
- 2) Определите степени вершин графа G .
- 3) Найдите матрицу инцидентности графа G

2. Даны графы $G_1 = (V_1, E_1)$ и $G_2 = (V_2, E_2)$.



- 1) Задайте граф G_1 аналитически.
- 2) Найдите матрицы смежности и инцидентности графа G_2 .
- 3) Изобразите геометрически графы $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$ и $G_1 \oplus G_2$.

3. Ориентированный граф $G = (V, E)$ задан множеством

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\} \text{ и соответствием:}$$

$$E(v_1) = \emptyset, E(v_2) = \{v_1\}, E(v_3) = \{v_1\}, E(v_4) = \{v_1, v_4, v_5\}, E(v_5) = \{v_6\}, E(v_6) = \{v_3\}.$$

- 1) Изобразите граф $G = (V, E)$.
- 2) Найдите матрицу смежности графа G .

4. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.



- 1) Запишите множество вершин V и соответствие E , определяющие граф $G = (V, E)$.
- 2) Определите степени входа и степени выхода вершин графа G .
- 3) Найдите матрицу инцидентности графа G .

5. Изобразите граф, зная его матрицу смежности $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найдите

матрицу инцидентности этого графа.

6. Изобразите граф, зная его матрицу инцидентности

$$D = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найдите матрицу смежности этого графа.

7. Дано множество $V = \{2, 15, 76, 50, 60, 12\}$. На этом множестве задано отношение $E: x$ делит y . Постройте орграф этого отношения.

8. Граф $G = (V, E)$ задан матрицей смежности $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

1) Приведите пример (если это возможно):

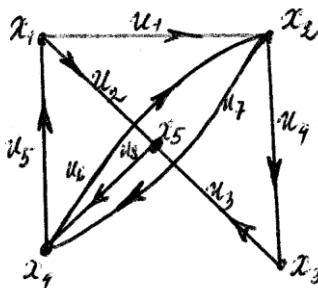
- а) маршрута из вершины v_2 в вершину v_4 , б) составной цепи,
в) простого цикла, г) составного цикла.

2) Найдите расстояние между вершинами v_1 и v_5 .

3) Является ли граф G связным? Ответ обоснуйте.

4) Существуют ли эйлеровы цепи и циклы в графе G ? Если да, то укажите их.

9. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.

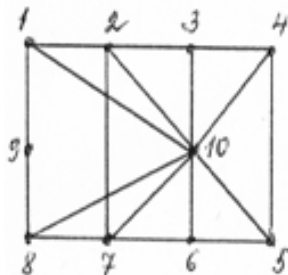


1) Приведите пример (если это возможно):

- а) простого пути длины 3, б) составной цепи,
в) простого цикла, г) составного цикла.

2) Является ли граф G связным? Сильно связным? Ответ обоснуйте.

10. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.

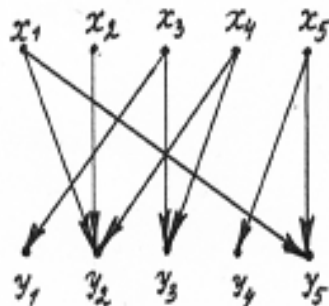


1) Найдите цикломатическое число графа G .

2) Перечислите все максимальные внутренне устойчивые множества вершин графа G .

3) Найдите число внутренней устойчивости графа G .

11. Источник информации может передавать код, состоящий из пяти различных однобуквенных сигналов: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 . Из-за возникающих при передаче помех сигналы воспринимаются на приемной станции как сигналы: y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 , причем могут иметь и двойное истолкование, как показано на рисунке.



Определите, из каких сигналов нужно составить код, чтобы исключить неправильное восприятие сигнала на приемной станции. Найдите максимальное число таких сигналов.

12. В пунктах $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ (см. рисунок) можно расположить источники излучения. Если источники, помещенные в пунктах x_i и x_j , влияют друг на друга, они соединены ребром (x_i, x_j) . Можно ли расположить в каких-либо из данных пунктов четыре или более источника, не влияющих друг на друга?

Примерные варианты индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание №1

по теме «Элементы математической логики»

1. Составьте таблицу истинности для высказывания $A \rightarrow (A \vee B)$.
2. Запишите в символической форме высказывание $P = \{\text{Если он выиграет в лотерею, то он купит компьютер и будет праздновать всю ночь}\}$. Постройте таблицу истинности для этого высказывания.
3. Выясните, являются ли высказывания $B \rightarrow (A \vee B)$ и $\bar{B} \rightarrow (A \vee B)$ равносильными.

Индивидуальное домашнее задание №2

по теме «Элементы теории множеств»

1. Пусть $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 7, 9\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 11, 12, 13\}$, $C = \{2, 3, 4, 7, 8, 12, 13, 14\}$, $D = \{1, 7, 14\}$. Найдите множество $(A \cup B) \cap (D \setminus \bar{C})$.
2. Пусть $A = [-2; 3]$, $B = (-\infty; 0)$, $C = [0; 4]$.
Найдите $A \cup C$, $A \cap B$, $A \cup B \cup C$, $(A \cup B) \cap C$, $B \cap C$.
3. Множества A и B – подмножества основного множества R . Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $A \cup \bar{B}$, $\bar{A} \cap B$, $\overline{A \cup B}$ и изобразите на числовой прямой, если $A = (-3; 0]$, $B = [0; 1)$.
4. В контрольной работе, проводившейся в классе, было два задания. Из 30 учащихся первое задание решили 23 человека, второе – 15 человек и 12 человек решили оба задания. Сколько человек в классе не решили ни одного задания?

5. Докажите с помощью определения равенства множеств, с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью таблиц истинности равенство $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.

Индивидуальное домашнее задание №3

по теме «Комплексные числа»

1. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + i$ и $z_2 = 2(\cos 135^\circ + i \sin 135^\circ)$.
- 1) изобразите числа z_1 и z_2 геометрически;
 - 2) запишите число z_1 в тригонометрической форме, а z_2 – в алгебраической форме;
 - 3) найдите сумму данных чисел в алгебраической форме;
 - 4) найдите произведение данных чисел в тригонометрической форме;
 - 5) найдите частное $\frac{z_1}{z_2}$ в алгебраической форме;
 - 6) возведите число z_1 в куб, а число z_2 – в десятую степень.
2. Решите в множестве комплексных чисел следующие уравнения:
- 1) $5x^2 + 2x + 1 = 0$;
 - 2) $x^5 - 32 = 0$.
3. Найдите действительные числа x и y , удовлетворяющие уравнению
- $$(2 - i)x + (1 + i)y = 1 - 0,25i.$$

Индивидуальное домашнее задание №4

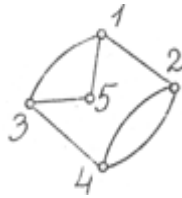
по теме «Отношения, отображения, функции»

1. Пусть $A = \{1, 2\}, B = \{2, 3\}, C = \{1, 3\}$. Выясните, справедливо ли следующее равенство
- $$A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B)).$$
2. Пусть $X = \{a, b, c, d, e\}, Y = \{1, 2, 3\}$. На декартовом произведении $X \times Y$ задано отношение $\Gamma = \{(a, 2), (b, 3), (c, 1), (d, 2), (e, 1)\}$.
- 1) Изобразите отношение Γ графически.
 - 2) Определите, является ли отношение Γ функцией. Если да, то выясните, является ли данная функция инъективной, сюръективной, биективной.
 - 3) Найдите образ множества $A = \{e, c\}$ и прообраз множества $B = \{2, 3\}$ при соответствии Γ .

Индивидуальное домашнее задание №5

по теме «Графы. Способы задания»

1. Неориентированный граф $G = (V, E)$ задан множеством его вершин $V = \{a, b, c, d, e\}$ и множеством ребер $E = \{(a, e), (b, d), (b, c), (b, e), (c, c), (d, a), (d, e)\}$.
- 1) Изобразите граф $G = (V, E)$.
 - 2) Найдите матрицу смежности графа G .
2. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.



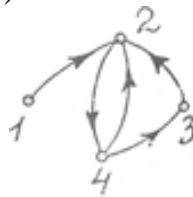
- 1) Найдите множество вершин и множество ребер графа G .
- 2) Определите степени вершин графа G .
- 3) Найдите матрицу инцидентности графа G .

3. Ориентированный граф $G = (V, E)$ задан

множеством $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ и соответствием: $E(v_1) = \{v_5, v_6\}$,
 $E(v_2) = \{v_3, v_4\}$, $E(v_3) = \{v_4\}$, $E(v_4) = \{v_1\}$, $E(v_5) = \emptyset$, $E(v_6) = \{v_3\}$.

- 1) Изобразите граф $G = (V, E)$.
- 2) Найдите матрицу смежности графа G .

4. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.



- 1) Запишите множество вершин V и соответствие E , определяющие граф $G = (V, E)$.
- 2) Определите степени входа и степени выхода вершин графа G .
- 3) Найдите матрицу инцидентности графа G .

5. Изобразите граф, зная его матрицу смежности

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Найдите матрицу инцидентности этого графа.

6. Изобразите граф, зная его матрицу инцидентности

$$D = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Найдите матрицу смежности этого графа.

7. Дано множество $V = \{2, 3, 6, 7, 14, 21, 36\}$. На этом множестве задано отношение E : x делит y . Постройте орграф этого отношения.

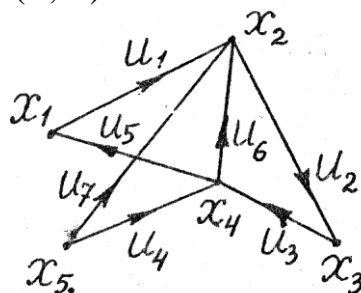
Индивидуальное задание №6
по теме «Маршруты. Пути. Циклы»

1. Граф $G = (V, E)$ задан матрицей смежности

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

- 1) Приведите пример (если это возможно):
 - а) маршрута из вершины v_2 в вершину v_4 ,
 - б) составной цепи,
 - в) простого цикла,
 - г) составного цикла.
- 2) Найдите расстояние между вершинами v_1 и v_5 .
- 3) Является ли граф G связным? Ответ обоснуйте.
- 4) Существуют ли эйлеровы цепи и циклы в графе G ? Если да, то укажите их.

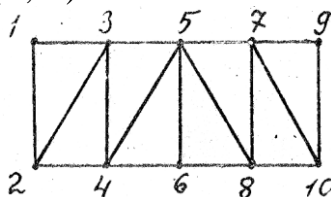
2. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.



- 1) Приведите пример (если это возможно):
 - а) простого пути длины 3,
 - б) составной цепи,
 - в) простого цикла,
 - г) составного цикла.
- 2) Является ли граф G связным? Сильно связным? Ответ обоснуйте.

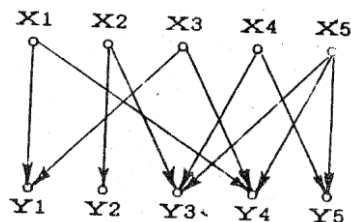
Индивидуальное задание №7
по теме «Основные числа теории графов»

1. Задана диаграмма графа $G = (V, E)$.



- 1) Найдите цикломатическое число графа G .
- 2) Перечислите все максимальные внутренне устойчивые множества вершин графа G .
- 3) Найдите число внутренней устойчивости графа G .

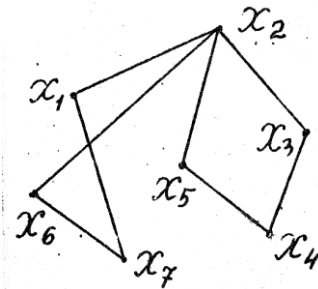
2. Источник информации может передавать код, состоящий из пяти различных однобуквенных сигналов: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 . Из-за возникающих при передаче помех сигналы воспринимаются на приемной станции как сигналы: y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 , причем могут иметь и двойное истолкование, как показано на рисунке.



Определите, из каких сигналов нужно составить код, чтобы исключить неправильное восприятие сигнала на приемной станции.

Найдите максимальное число таких сигналов.

3. В пунктах $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ (см. рисунок) можно расположить источники излучения. Если источники, помещенные в пунктах x_i и x_j , влияют друг на друга, они соединены ребром (x_i, x_j) . Можно ли расположить в каких-либо из данных пунктов четыре или более источника, не влияющих друг на друга?



Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине

1. Высказывания. Основные логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность.
2. Равносильные высказывания. Основные логические тождества.
3. Способы задания множеств. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.
4. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.
5. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
6. Свойства комплексных сопряженных чисел.
7. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение комплексных чисел в степень.
8. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.
9. Декартово произведение множеств. Бинарное отношение множеств. Область определения и область значений бинарного отношения.
10. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность.

11. Отображение множеств. Образ и прообраз элемента множества при отображении. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Функции.

12. Неориентированный граф. Вершины и ребра графа. Смежные вершины и смежные ребра, инцидентность ребер и вершин. Кратные ребра. Степень вершины. Теорема о сумме степеней всех вершин графа. Полный граф. Дополнение графа.

13. Ориентированный граф. Степени входа и выхода вершин орграфа. Равные и изоморфные графы.

14. Операции над графами: пересечение, объединение, кольцевая сумма.

15. Способы задания графов: аналитический, геометрический, матричный. Матрица смежности и матрица инцидентности графа (ориентированного и неориентированного).

16. Маршрут, цепь, цикл в неориентированном графе. Длина маршрута. Расстояние между вершинами. Простые, составные и элементарные цепи и циклы в неориентированном графе. Связный граф. Компоненты связности.

17. Путь, цепь, цикл в ориентированном графе. Простые, составные и элементарные цепи и циклы в ориентированном графе. Связный и сильно связный граф.

18. Эйлерова цепь и эйлеров цикл в графе. Эйлеров граф. Необходимые и достаточные условия существования эйлеровой цепи и эйлерова цикла в графе. Приведите пример эйлерова графа.

19. Гамильтонова цепь и гамильтонов цикл в графе. Гамильтонов граф. Приведите пример гамильтонова графа.

20. Цикломатическое число графа. Свойства цикломатического числа.

21. Внутренне устойчивые множества графа. Число внутренней устойчивости графа.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций во время изучения дисциплины используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов, в основу которой положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний.

Виды текущего контроля: контрольная работа (аудиторная), индивидуальные домашние работы.

Вид промежуточного контроля: зачет с оценкой.

Во время изучения дисциплины «Дискретная математика» студенты выполняют 3 контрольных работы и 7 индивидуальных домашних задания. За каждую контрольную работу и каждое индивидуальное домашнее задание студент получает определенное количество баллов, сумма которых и является его рейтингом, набранным за семестр.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок.

S – максимальное количество баллов, которое студент может набрать в течение всего семестра; $S = s_1 + s_2$, где s_1 – максимальное количество баллов, которое

студент может набрать за выполнение семи индивидуальных домашних заданий, s_2 – максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение трех контрольных работ.

$S_1 = x_1 + x_2$, где x_1 – количество баллов, набранное студентом за выполнение семи индивидуальных домашних заданий, x_2 – количество баллов, набранное студентом за выполнение трех контрольных работ.

Для получения зачета с оценкой студенту необходимо, чтобы все индивидуальные домашние задания и контрольная работа за данный курс были зачтены (т.е. по каждой работе набрано не менее 50% от максимального количества баллов). В том случае, если какие-либо из перечисленных работ не сданы или не зачтены, то студенту необходимо их отработать во время семестра.

По набранным баллам студент может получить зачет со следующими оценками по дисциплине без прохождения промежуточного контроля.

Таблица 7

набранный рейтинг	зачет с оценкой
$\frac{S_1}{S} \geq 0,85$	Отлично
$0,7 \leq \frac{S_1}{S} < 0,85$	Хорошо
$0,5 \leq \frac{S_1}{S} < 0,7$	Удовлетворительно
$\frac{S_1}{S} < 0,5$	Неудовлетворительно

В том случае, если студент набрал менее 50% от максимального возможного количества баллов, он может во время зачетной недели написать итоговую работу и по ее результатам получить зачет с оценкой удовлетворительно (незачет с оценкой неудовлетворительно).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Дёмина, Татьяна Юрьевна. Дискретная математика: учебное пособие / Т. Ю. Дёмина, Е. В. Неискашова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2018 — 183 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0273.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t0273.pdf>>.

7.2 Дополнительная литература

1. Арапова М.М. Индивидуальные задания по теории графов. – М.: Изд-во МСХА, 1997.
2. Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс: Учебник для бакалавров естественнонаучных направлений. – СПб.: Лань, 2004
3. Зайцева С.С. Дискретная математика. – Тюмень, ТГУ, 2007
4. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики.– М.: МАИ, 1992
5. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях. – М.: Логос, 2000.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (открытый доступ)
2. <http://www.allmath.ru> Математический портал (открытый доступ)
3. <http://www.mathedu.ru> Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее» (открытый доступ)
4. <https://www.fxyz.ru> – формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ)
5. <http://univertv.ru/video/matematika/> – образовательный видеопортал (открытый доступ)
6. <https://www.lektorium.tv> – просветительский проект Лекториум (открытый доступ)
7. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия (открытый доступ)
8. <https://yandex.ru> – Яндекс (открытый доступ)
9. <http://google.ru> – Гугл (открытый доступ)
10. <http://rambler.ru> – Рамблер (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
ЦНБ имени Н.И.Железнова	читальный зал

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Дискретная математика» является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы. Поэтому пробелы в школьных знаниях существенно влияют на успеваемость студентов. С целью избежать возникновения каких-либо проблем в процессе изучения дисциплины студенту рекомендуется следующая схема работы при изучении дисциплины «Дискретная математика».

1. Регулярно посещать лекции и практические занятия.
2. При подготовке к практическому занятию прорабатывать конспекты лекций.
3. Систематически выполнять домашние и индивидуальные домашние задания.
4. Прорешивать задания для подготовки к контрольным работам.
5. При затруднениях формулировать вопросы и обращаться за консультацией к преподавателю.
6. Делать работу над ошибками к плохо выполненным индивидуальным домашним заданиям.
7. Разбирать на консультациях, проводимых еженедельно, контрольные работы, написанные на неудовлетворительную оценку.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие, обязан переписать конспекты лекции или практического занятия, выполнить домашнее и индивидуальное домашнее задание. В случае затруднений обратиться за консультацией к преподавателю.

Если на пропущенном практическом занятии была контрольная работа, то её необходимо написать на консультации.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов. С учетом вышесказанного преподавателям рекомендуется следующая схема организации работы при обучении дисциплине «Дискретная математика».

1. Уделять внимание анализу теоретических основ изучаемой темы.
2. Использовать в качестве одной из форм текущего контроля индивидуальные домашние задания.
3. Заранее предоставлять студентам задачи для подготовки к контрольным работам.
4. При составлении контрольных работ помимо типовых задач включать задачи повышенной трудности, позволяющие студентам повышать свой рейтинг.
5. Своевременно проверять индивидуальные домашние задания и контрольные

работы.

6. Использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до сдачи зачета с оценкой.

Программу разработал:

Неискашова Е.В., к. пед. н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.08 «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность Прикладная информатика в экономике (квалификация выпускника – бакалавр)

Шибалкиным Александром Егоровичем, профессором кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО г. Москвы ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность Прикладная информатика в экономике (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Неискашова Е.В., доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Дискретная математика» закреплено **2 компетенции (6 индикаторов)**. Дисциплина «Дискретная математика» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Дискретная математика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Дискретная математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Дискретная математика» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, работа над домашним и выполнение аудиторных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Дискретная математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Дискретная математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность Прикладная информатика в экономике (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук Неискашовой Еленой Валентиновной, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин Александр Егорович, профессор кафедры статистики и эконометрики
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидат экономических наук

(подпись)

« _____ » _____ 201_ г.