

КОМПОНЕНТ УГСН
Дискретная математика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономики минерально-сырьевого комплекса**
Учебный план b010305_25_BA25.plx
Направление подготовки 01.03.05 Статистика
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 50,35
самостоятельная работа 30,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	30,65	30,65	30,65	30,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения учебной дисциплины «Дискретная математика» является формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области дискретной математики и использование их в профессиональной деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.19
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Макроэкономика	
2.1.2	Микроэкономика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы внешнеэкономической деятельности	
2.2.2	Государственное регулирование экономики	
2.2.3	Статистика финансов	
2.2.4	Управление проектами	
2.2.5	Основы бухгалтерского учета и финансовой отчетности	
2.2.6	Микроэкономическая статистика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 2	инструментарий поиска аналитической информации, применяя системный подход для решения профессиональных задач
Уровень 3	эмпирический уровень поиска, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач

Уметь:

Уровень 1	критически оценивать надежность источников информации, осуществлять ее ранжирование для формирования информационной базы аналитических исследований в целях повышения эффективности профессиональной деятельности
Уровень 2	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	анализировать проблемные ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Владеть:

Уровень 1	способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применяя системный подход
Уровень 2	научной методикой эффективности поиска и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками диагностики поиска и критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач

ОПК-3: Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Знать:

Уровень 1	методы математической и дескриптивной статистики
Уровень 2	методы анализа количественных данных
Уровень 3	стандартные компьютерные программы для анализа количественных данных

Уметь:

Уровень 1	применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных
Уровень 2	применять необходимую вычислительную технику и стандартные компьютерные программы для анализа количественных данных
Уровень 3	содержательно интерпретировать результаты анализа количественных данных

Владеть:

Уровень 1	навыками применения методического инструментария математической и дескриптивной статистики анализа количественных данных
Уровень 2	навыками применения необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ для анализа количественных данных
Уровень 3	навыками подготовки статистических материалов для докладов и публикаций

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные типы задач дискретной математики, встречающиеся в профессиональной деятельности и методы их решения с использованием современных методов и программного инструментария;
3.1.2	основные понятия теории множеств; основные принципы комбинаторики; основы теории графов и сетей;
3.1.3	алгоритмы и методы дискретной математики, применяемые для обработки, анализа и систематизации информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	реализовать алгоритмы дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий;
3.2.2	решать комбинаторные задачи; задавать функции различными способами; использовать методы теории графов и сетей при выборе информационных систем и информационно-коммуникационных технологий для управления бизнесом;
3.2.3	применять аппарат дискретной математики для генерации оптимальных управленческих решений
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения алгоритмов дискретной математики для исследования и анализа рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом;
3.3.2	навыками применения алгоритмов дискретной математики для решения задач анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия;
3.3.3	навыками использования информации, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Элементы теории множеств						
1.1	Понятие множества. Совершенная нормальная форма Кантора. Парадокс Рассела. Алгебра подмножеств. Операции над множествами. Конечные и бесконечные множества /Лек/	3	5	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Способы представления множеств. Операции над множествами. Свойства операций. Диаграммы Венна. /Пр/	3	10	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.3	Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Натуральные числа. Принцип математической индукции. 6 Отношения эквивалентности. Фактор-множества. Отношения порядка. Диаграммы Хассе. Функции. Отображения и частичные функции. Принцип Дирихле. /Ср/	3	10	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Элементы комбинаторики						
2.1	Основные комбинаторные конфигурации. Формулы подсчета числа комбинаторных схем. Объединение конфигураций. Формула включений и исключений. /Лек/	3	5	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.2	Формула включений и исключений. Рекуррентные соотношения и возвратные последовательности. /Пр/	3	11	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Размещения заданного состава. Полиномиальная теорема. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. /Ср/	3	10	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Раздел 3. Теория графов							
3.1	Основные понятия теории графов, способы представления графов. Изоморфизм графов. Связность, сильная связность. Матрицы смежности и инцидентности. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Теорема Эйлера. /Лек/	3	6	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Алгоритм фронта волны. Нагруженные графы. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. /Пр/	3	11	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Задача коммивояжера. Остовное дерево. Свойства деревьев. Экстремальные задачи на графах: остовное дерево минимальной длины, дерево кратчайших путей и т.п. Сети. Потоки в сетях. Разрезы. Теорема Форда-Фалкерсона. /Ср/	3	10,65	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Итоговая аттестация							
4.1	Прием экзамена /ИВКР/	3	0,35	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Проведение консультации перед экзаменом /ИВКР/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Принадлежность элемента множеству. Отношения между множествами.
3. Операции над множествами. Определения и старшинство операций.
4. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности в теории множеств.
5. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в теории множеств.
6. Круги Эйлера и их использование для доказательства тождеств.
7. Нормальные формы Кантора. Совершенные нормальные формы Кантора.
8. Парадокс Рассела.
9. Декартово произведение множеств и его свойства.
10. Кардинальные числа множеств. Бесконечные множества.
11. Арифметика бесконечных кардинальных чисел.
12. Парадокс Кантора.
13. Бинарные отношения. Область определения и изменения.
14. Способы задания бинарных отношений. Переход от одной формы к другой.
15. Операции над отношениями.
16. Свойства операций над отношениями.
17. Свойства бинарных отношений рефлексивность, симметричность, транзитивность.
18. Свойства бинарных отношений иррефлексивность, антисимметричность

19. Отношение эквивалентности и его свойство.
 20. Отношение частичного порядка и частично упорядоченные множества.
 21. Экстремальные характеристики частично упорядоченных множеств.
 22. Основные логические связки исчисления высказываний.
 23. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности в исчислении высказываний.
 24. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в исчислении высказываний.
 25. Запись выражений в исчислении высказываний.
 26. Совершенные нормальные формы в исчислении высказываний.
 27. Свойства булевых функций.
 28. Полнота систем функций.
 29. Значение истинности формул исчисления высказываний.
 30. Критерий Поста-Яблонского.
 31. Базисы высказывательных функций.
 32. Исчисление предикатов. Понятие кванторов.
 33. Интерпретация формулы и модели.
 34. Значения истинности формул исчисления предикатов.
 35. Метод семантических таблиц Бета.
- Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Мировая экономика и международные экономические отношения» относятся рефераты.

Примерные темы рефератов:

1. Задача коммивояжера.
2. Проблема изоморфизма графов.
3. Алгоритмы поиска выхода из лабиринта.
4. Многозначные логики.
5. Булевы переменные.
6. Алгоритм Краскала. Поиск максимального остового дерева.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для занятий семинарского типа, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности обучающегося – занятий семинарского типа (практических занятий), самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки решений тестовых заданий, собеседования по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шевелев Ю. П.	Дискретная математика: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024
Л1.2	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пак В. Г.	Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л2.2	Плотникова Е. Г., Левко С. В., Логинова В. В., Хакимова Г. М.	Математический анализ и дискретная математика: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кудрявцев В. Б., Подколзин А. С., Болотов А. А.	Дискретная математика. Теория однородных структур: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л3.2	Иванов Б. Н.	Дискретная математика и теория графов: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
Э1	Электронные ресурсы библиотека МГРИ	
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)	
Э3	ООО ЭБС Лань	
Э4	Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS	
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Windows 7	
6.3.1.4	Windows 8	
6.3.1.5	ПО "Интерне-расширение информационной системы"	Автоматизация управления учебным процессом. Интернет-расширение представляет собой динамический сайт, подключаемый к единой базе данных ИС «Деканат», «Электронные ведомости», «Планы». Данная подсистема обеспечивает:
6.3.1.6	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.
6.3.1.7	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.
6.3.1.8	ПО "Планы"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса.
6.3.1.9	ПО "Деканат"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для ведения личных дел студентов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
1	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 1 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

7	Помещение № 7 для самостоятельной работы обучающихся	Столы; Стулья; Стеллаж для учебно-методических материалов; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
---	--	---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению учебной дисциплины «Дискретная математика» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.