

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 09.06.2025 11:34:26
 Уникальный программный ключ:
 e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Дискретная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Высшей математики и физики
Учебный план	s100503_25_BZO25.plx Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
Квалификация	Специалист по защите информации
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	66,35
самостоятельная работа	14,65
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 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	14,65	14,65	14,65	14,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:
1.2	1) формирование математической культуры студента;
1.3	2) фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики;
1.4	3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.
1.5	Задачи дисциплины:
1.6	-овладение стандартными методами решения типовых комбинаторных задач;
1.7	-формирование умения формулировать в комбинаторно- графовых терминах задачи, связанные с дискретными объектами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика и теория вероятности
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; основные свойства алгебраических структур; основы линейной алгебры над произвольными полями
Уровень 2	основные понятия, составляющие предмет теории поля, его дифференциальные и интегральные характеристики; основные понятия теории рядов; основные понятия и методы теории функций комплексного переменного.
Уровень 3	основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного переменного; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения
Уметь:	
Уровень 1	строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями; использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач
Уровень 2	применять методы теории поля, теории рядов, теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач
Уровень 3	исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных прикладных задач; использовать типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач; проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления; пользоваться справочными
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	решения задач, относящихся к теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного; применения изучаемого математического аппарата для решения прикладных задач

Уровень 3	-
-----------	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория множеств и отношений						
1.1	Предмет дискретной математики. Основные понятия теории множеств и способы их задания. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность и симметрическая разность, дополнение. Свойства операций и принцип двойственности. Сравнение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. множеств. Мощность множества, конечная и бесконечная мощность. Счетные, континуальные множества. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Отношения. Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств, бинарные отношения. Функции: определения, инъекция, сюръекция, биекция. Отношения эквивалентности: классы эквивалентности и фактор-множества. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Способы задания множеств. Выполнение операций над множествами. Построение диаграммы Эйлера – Венна. Подмножества. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Прямое произведение множеств. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Контрольная работа №1 /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Проработка аудиторного материала. /Ср/	3	2,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Подготовка к текущему контролю /Ср/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.7	Подготовка к экзамену /Ср/	3	10,15	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Элементы комбинаторного анализа						
2.1	Основные принципы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Комбинаторные тождества /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

2.3	Правило включения-исключения /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Алгоритмы формирования перестановок и сочетаний /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.5	Правила сложения и произведения /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.6	Выборки и размещения. Сочетания. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.8	Принцип включения-исключения. Контрольная работа №2 /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	
	Раздел 3. Введение в теорию графов						
3.1	Способы представления графов и методы просмотра вершин. Поиск в ширину и глубину. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Деревья и леса. Числовые параметры, характеризующие дерево. Бинарные деревья. Сортировка. Бинарные деревья поиска. Остовные деревья. Матричная формула Кирхгофа. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Эйлеровы графы и задача о Кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы и задача коммивояжера. Алгоритмы построения эйлеровых и гамильтоновых циклов. Связь между эйлеровыми и гамильтоновыми циклами. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.4	Укладки графов. Свойства планарных графов. Формула Эйлера. Критерий планарности графа. Алгоритм укладки графа на плоскости. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.5	Основные понятия и определения теории графов. Лемма о рукопожатиях. Представление графа матрицами смежности и инцидентности /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.6	Бинарные деревья поиска. Формирование бинарных деревьев поиска. Вставка, поиск и удаление вершин бинарного дерева. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.7	Остовные деревья. Потоки в сетях. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритмы Краскала и Прима. Алгоритмы Краскала и Прима. Матричная формула Кирхгофа /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.8	Построение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Доказательство существования эйлерова цикла в графе. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.9	Контрольная работа №3 /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. Прикладные задачи теории графов						

4.1	Двудольные графы и задача о назначениях /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Нахождение кратчайших путей в графе /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Задачи сетевого планирования /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.4	Раскраски графов /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.5	Двудольные графы. Задача о назначениях. Поиск кратчайшего паросочетания /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.6	Кратчайшие пути в графах и задачи сетевого планирования /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	
4.7	Раскраски графов /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.8	Контрольная работа №4 /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.9	Экзамен /ИВКР/	3	2,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое множество и какие существуют способы его задания?
2. Как задаются множества перечислением и с помощью свойства элементов?
3. Что такое объединение множеств и как оно определяется?
4. Что означает пересечение двух множеств?
5. В чем состоит разность двух множеств и как она обозначается?
6. Объясните понятие симметрической разности множеств.
7. Что означает дополнение множества относительно универсального множества?
8. В чем заключается принцип двойственности в теории множеств?
9. Что такое подмножество и как обозначается включение одного множества в другое?
10. Как сравниваются множества по включению и равенству?
11. Что такое диаграммы Эйлера-Венна и как они используются?
12. Дайте определение мощности множества.
13. Чем отличаются конечные и бесконечные множества?
14. Что такое счетное множество?
15. Что означает континуальная мощность множества?
16. Что такое прямое произведение множеств и как оно записывается?
17. Объясните понятие упорядоченной пары.
18. Что такое бинарное отношение на множестве?
19. Как задаются и представляются бинарные отношения?
20. Что такое область определения и область значений бинарного отношения?
21. Каковы свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность?
22. Что такое отношение эквивалентности и его характеристики?
23. Как определяются классы эквивалентности?
24. Что такое фактор-множество и как оно строится?
25. Что означает функция как частный случай бинарного отношения?
26. Дайте определение инъекции.
27. Объясните, что такое сюръекция.
28. Что такое биекция и в чем её особенности?
29. Как различаются функции по области определения и значений?
30. В чем состоит различие между отношением и функцией?
31. Что такое композиция функций и как она выполняется?
32. Что означает обратная функция и при каких условиях она существует?
33. Какие существуют основные принципы комбинаторики?
34. Что такое размещения и как вычисляется их количество?
35. В чем заключается отличие размещений с повторениями и без?
36. Что такое перестановка и как определить их число?
37. Как подсчитываются перестановки с повторениями?

38. Что такое сочетания и как они определяются?
39. Объясните различие между сочетаниями и размещениями.
40. Какие существуют основные комбинаторные тождества?
41. В чем заключается биномиальная теорема?
42. Что такое правило включения-исключения и где оно применяется?
43. Как вычисляется количество элементов в объединении нескольких множеств?
44. Что такое алгоритмы генерации сочетаний?
45. Как устроены алгоритмы построения перестановок?
46. Какие способы представления графов существуют?
47. Что такое матрица смежности и как её построить?
48. Как строится список смежности графа?
49. Объясните алгоритм поиска в глубину.
50. Как работает алгоритм поиска в ширину?
51. Что такое дерево в теории графов?
52. Чем отличается дерево от общего графа?
53. Какие числовые характеристики описывают дерево?
54. Что такое бинарное дерево?
55. В чем заключается идея бинарного дерева поиска?
56. Что такое остовное дерево?
57. Какие алгоритмы построения остовных деревьев вы знаете?
58. Что такое эйлеров граф и каковы его свойства?
59. Как формулируется задача о Кенигсбергских мостах?
60. Что такое эйлеров цикл и как его построить?
61. В чем отличие эйлерова и гамильтонова цикла?
62. Что такое гамильтонов путь и в чем его сложность?
63. Как формулируется задача коммивояжера?
64. Какие существуют алгоритмы построения гамильтоновых циклов?
65. В чем заключается связь между эйлеровыми и гамильтоновыми циклами?
66. Что такое укладка графа на плоскости?
67. Какие графы называются планарными?
68. Как применяется формула Эйлера к планарным графам?
69. Каков критерий планарности графа?
70. Что такое алгоритм укладки графа на плоскости?
71. Какие свойства имеют двудольные графы?
72. Как формулируется задача о назначениях в терминах двудольных графов?
73. Какие методы используются для нахождения кратчайших путей в графе?
74. Что такое алгоритм Дейкстры и как он работает?
75. Как работает алгоритм Беллмана-Форда?
76. Как решается задача сетевого планирования в теории графов?
77. Что такое критический путь в сетевом графике?
78. Как определить продолжительность проекта по графу?
79. Что такое раскраска графа?
80. Какое минимальное количество цветов требуется для раскраски графа?
81. В чем заключается задача о раскраске карты?
82. Какова связь между хроматическим числом графа и его структурой?
83. Какие существуют алгоритмы раскраски графа?
84. Что такое цикл и как он определяется в графе?
85. Как определяется степень вершины и что она показывает?
86. В чем состоит понятие связности графа?
87. Что такое компоненты связности и как их находят?
88. Как различаются ориентированные и неориентированные графы?
89. Что такое взвешенный граф?
90. Как решается задача минимального остовного дерева?
91. Объясните алгоритм Крускала.
92. Объясните алгоритм Прима.
93. В чем заключается разложение графа на блоки?
94. Что такое центр дерева?
95. Как можно описать диаметр дерева?
96. Какие виды деревьев используются в сортировке данных?
97. В чем преимущества бинарных деревьев при поиске?
98. Что такое сбалансированное дерево и зачем оно нужно?
99. Как строятся хеш-таблицы на основе графов?
100. Какие задачи дискретной математики используются в информатике и программировании?

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "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 практических и лабораторных занятий, 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 студента - лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средства текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии 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	Баврин И. И.	Высшая математика для химиков, биологов и медиков: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л1.3	Баврин И. И.	Дискретная математика. Учебник и задачник: - для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Копылов В. И.	Курс дискретной математики	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.2	Розен В. В., Бродская Ю. А.	Логико-алгебраические основы дискретной математики: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	МТС-Линк	Комплексная платформа для коммуникаций, обучения и совместной работы, разработанная с использованием современных технологий. Доступны десктопные и мобильные приложения для удобной работы с системой.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

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	

Ауд. 8	Аудитория для научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования № 8	Рабочие места на базе вычислительной техники с набором необходимых для проведения и оформления результатов исследований дополнительных аппаратных и/или программных средств; 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; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).	
--------	--	--	--

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

Методические указания по изучению 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 знания, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.