ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD48EDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика
(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль)
Математика; информатика

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки

2022

Карачаевск, 2024

Составитель: к. ф.-м. н., доц. Шунгаров Х.Д.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2024 - 2025 учебный год

Протокол № 9 от 07.05.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.Цель и задачи дисциплины (модуля)) 4
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) 12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 12
7.1.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 12
7.2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 19
7.2.1. Комплект заданий для итогового тестирования 19
7.3.Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров 32
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 34
8.1. Основная литература: 34
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) 34
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)**Ошибка! Закладка не определена.**
10.1. Общесистемные требования ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .**Ошибка! Закладка не определена.**
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**Ошибка! Закладка не опре**
11.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
12. Лист регистрации изменений 40

*1.**Цель и задачи дисциплины (модуля))***

Целью освоения учебной дисциплины Б1.О.08. 04 «Дискретная математика» являются: формирование компетенций в соответствии с требованиями стандарта, изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры, применений дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.08.04
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Алгебра», «Теория чисел».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Основы искусственного интеллекта».	
Изучение дисциплины «Дискретная математика» необходимо для успешного прохождения итоговой государственной аттестации.	

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине программы

В результате освоения ОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):-а)для заочной и очной формы обучения

Наименование категории (группы)	**Код и наименование УК выпускника**	**Код и наименование индикатора достижения УК**
ОПК-2.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных программ, разрабатывать их отдельные компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	**Знать:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
		Уметь: проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся
		Владеть: способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов

ПК-3	ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	**Знать:** основные идеи и методы информатики и математики и как их применять в своей профессиональной деятельности
		Уметь: использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности применять основные идеи и методы информатики и математики в своей профессиональной деятельности
		Владеть: способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)базовыми знаниями по основным разделам информатики и математики для решения различных практических задач в учебно-образовательной деятельности

в) для очно-заочной формы обучения

Совместная и индивидуальная учебная и воспитательная деятельность обучающихся	ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	**Знать:** способы проектирования диагностируемых целей (требования к результатам) совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
		Уметь: использовать педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся
		Владеть: методами управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, оказывать помощь и поддержку в организации деятельности ученических органов самоуправления

Контроль и оценка формирования результатов образования	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	**Знать:** способы выбора содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся
		Уметь: Осуществлять контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности
		Владеть: методами выявления и корректировки трудности в обучении, разработки предложения по совершенствованию образовательного процесса

Психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	**Знать:** способы осуществления отбора и применения психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные) в профессиональной деятельности с учетом различного контингента обучающихся
		Уметь: Применять специальные технологии и методы, позволяющие проводить коррекционно-развивающую работу, формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся **Владеть**: специальными технологиями и методы, позволяющие формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной	для заочной	для очно-заочной
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108
Самостоятельная работа обучающихся (по видам учебных занятий)* (всего)	44	96	30
Контакт	46	6	30
в том числе:			
Лекции	16	2	10
семинары, практические занятия	30	4	20
Практикумы	–		
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа:			
В том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			

Курсовое проектирование			
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) работа обучающихся с преподавателем, творческая работа (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	98	78
Контроль	18	4	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачёт		

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам.р
				Лек.	Пр.	Лаб.	
1.	2/3	Алгебра высказываний	10	2	3		5
2.	2/3	Элементы теории множеств	10	2	3		5
3.	2/3	Метод включений –исключений	10	2	3		5
4.	2/3	Отношения	10	2	3		5
5.	2/3	Комбинаторика	10	2	3		5
6.	2/3	Сочетания без повторений и повторениями	10	2	3		5
7.	2/3	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений	10	2	3		5
8.	2/3	Введение в теорию графов	9	1	3		5
9.	2/3	Операции над графами.	11	1	6		4

Для заочной формы обучения

Курс/ семестр	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам.р
			Лек.	Пр.	Лаб.	
2/3	Алгебра высказываний	13	2			11
2/3	Элементы теории множеств	13		2		11
2/3	Метод включений- – исключений	11				11

2/3	Отношения	11				11
2/3	Комбинаторика	13		2		11
2/3	Сочетания без повторений и повторениями	10				10
2/3	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений	11				11
2/3	Введение в теорию графов	11				11
2/3	Операции над графами.	11				11

Для очно-заочной формы обучения

5. ***Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий***

5.1.Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения

5.2.Содерхание дисциплины, структурированные по темам (разделам)

ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	тема занятий	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля успеваемости

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам.р
				Лек.	Пр.	Лаб.	
1.	2/3	Элементы теории множеств Метод включений- – исключений	22	2	4		16
2.	2/3	Отношения	22	2	4		16
3.	2/3	Комбинаторика. Сочетания без повторений и с повторениями	22	2	4		16
4.	2/3	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений	22	2	4		16
5.	2/3	Введение в теорию графов	20	2	4		14

1.	Алгебра высказываний 1.1. Высказывания и операции над ними 1.2. Основные эквивалентности 1.3. Вычисление и упрощение логических выражени 1.4. Предикаты и кванторы 1.5. Методы доказательства	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту
2.	Элементы теории множеств 2.1. Множества. Операции над множествами 2.2. Способы задания множеств. 2.3. Сравнение множеств 2.4. Разбиения и покрытия 2.5. Алгебра подмножеств. Булеан 2.6. Свойства операций над множествами	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, отчёт о аб. работе, опросы к зачёту
3.	Метод включений – исключений 3.1. Объединение конфигураций 3.2. Классическая формула метода включений – исключений	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту
4.	Отношения 4.1. Прямое произведение множеств 4.2. Бинарные отношения 4.3. Композиция отношений. Степень и ядро отношения 4.4. Свойства отношений 4.5. Представление отношений в ЭВМ	ОПК-2,ПК-3	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту
5.	Комбинаторика 5.1. Основные правила комбинаторики 5.2. Понятие выборки. Типы выборок 5.3. Размещения без повторений и размещения с повторениями 5.4 .Перестановки	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту
6.	Сочетания без повторений и с повторениями 6.1. Свойства сочетаний 6.2. Формулы суммирования 6.3. Бином Ньютона 6.4. Свойства разложения бинома 6.5. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту

7.	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений 7.1. Сумма бесконечной геометрическ прогрессии 7.2. Метод производящих функции 7.3.Числа Фибоначчи. Формула Бине.	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
8.	Введение в теорию графов 8.1. Основные понятия и определения 8.2. Подграфы и дополнения 8.3. Специальные графы 8.4. Матрицы графа 8.5. Степени вершин	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
9.	Операции над графами. 9.1.Пересечение графов 9.2. Объединение графов 9.3. Разности графов	***ОП***К-***2***,ПК-***3***	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Шунгаров Х.Д. Дискретная математика. Часть I: Учебное пособие / Х.Д. Шунгаров . – Карачаевск: КЧГУ, 2016. – 136 с.
2. Шунгаров Х.Д. Дискретная математика. Часть II: Учебное пособие / Х.Д. Шунгаров . – Карачаевск: КЧГУ, 2017. – 128 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровнисформированностикомпетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-2					
Базовый	**Знать:** правовые акты в сфере образования для	**Не владеет:** способами отбора педагогических ,	**Слабо владеет:** способами отбора педагогических	**Хорошо владеет:** способами отбора педагогически	**Свободно владеет:** способами отбора педагогическ

	разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	х, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	их, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов
	Уметь: проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся	**Не умеет** проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся	**Плохо умеет:** проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся.	**Уверенно умеет:** проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся	**Самостоятельно может:** проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся

	Владеть: способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	**Не знает:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	**Поверхностно знает:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	**Понимает смысл:** правовых актов в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	**Широко применяет:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
Повышенный	**Знать:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	**Не владеет:** способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	**Не всегда владеет**: способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	**Уместно пользуется:** проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся	**Отлично владеет:** способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов

	Уметь: рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	**Не умеет:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	**Частично способен:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения. .	**Способен:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	**Умеет:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения. .
	Владеть: правовыми актами в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов	**Не знает:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием	**Путает:** способы отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для	**Хорошо знает:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов	**На высоком уровне знает:** правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их

	(в том числе с использовании информационно-коммуникационных технологий)	информационно-коммуникационных технологий)	разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	(в том числе с использовании информационно-коммуникационных технологий)	отдельных компонентов (в том числе с использовании информационно-коммуникационных технологий)

Уровни сформированностикомпетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-3					
Базовый	**Знать:** основные идеи и методы информатики и математики	**Не владеет:** базовыми знаниями по основным разделам информатики и математики для решения различных практических задач в учебно-образовательной деятельности	**Слабо владеет:** базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и слабо умеет их применять в своей профессиональной деятельности	**Хорошо владеет:** базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и умеет их хорошо применять в своей профессиональной деятельности	**Свободно владеет:** базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и умеет их применять в своей профессиональной деятельности
	Владеть: базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и уметь их применять в своей профессиональной деятельности	**Не знает:** основные идеи методы математики и информатики. Не умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических,	**Поверхностно знает:** основные идеи методы математики и информатики. Слабо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономически	**Понимает смысл:** основных идеи методов математики и информатики. Хорошо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических,	**Широко применяет:** основные идеи методы математики и информатики. Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических,

		физических, профессиональной деятельности	х, физических, профессиональной деятельности	физических, профессиональной деятельности	физических, профессиональной деятельности
Повышенный	**Знать:** значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений природе и обществе; способен применить это значение в своей педагогической деятельности	**Не владеет:** основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности	**Не всегда владеет**: основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности	**Уместно пользуется:** основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности	**Отлично владеет:** основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности
	Уметь: рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их	**Не умеет:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	**Частично способен:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и	**Способен:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и	**Умеет:** рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и

	достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации и факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения. .	недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.	недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения. .
	Владеть: Основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности	**Не знает:** и не понимает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию	**Путает:** наиболее существенные положения дискретной математики;	**Хорошо знает:** и понимает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений	**На высоком уровне знает:** и понимает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и

		процессов и явлений природе и обществе; не способен применить это значение в своей педагогическо й деятельности		природе и обществе; способен применить это значение в своей педагогической деятельности	явлений природе и обществе; способен применить это значение в своей педагогической деятельности

7.2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.2.1. Комплект заданий для итогового тестирования

1. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 5}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.

Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,2,3,4,4,5,6}
b. {1,2,3,4,5,6} (+3 балла)
c. {x| x < 7, $x \in U$ } (+4 балла)
d. {1,3}
e. {3,4,2,5,1,6} (+3 балла)

2. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 4}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}.

Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,1,2,2,3,5,6}
b. {1,2,3,5,6} (+5 баллов)
c. {x| x < 7}
d. {3,2,6,1,5} (+5 баллов)
e. {1,2}

3. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x > 4}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}.

Найти $C \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. U (+4 балла)
b. {3,5,7}
c. $\varnothing$
d. {3,5,7,1,2,4,6} (+3 балла)
e. {1,2,3,4,5,6,7} (+3 балла)

4. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 5}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.

Найти $C \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,3,4,5,5,6,6}

b. {6,5} (+5 баллов)
c. {1,2,3,4,5,6}
d. {x| x < 7}
e. {5,6} (+5 баллов)

5. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 4}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}. Найти $A \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,3,4,5,7}
b. {1,2,2,3,4,5,7}
c. {2} (+5 баллов)
d. {5,6}
e. {x| x=2} (+5 баллов)

6. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x > 4}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}.

Найти $B \cap A$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {7,5} (+5 баллов)
b. {3,5,6,7}
c. {5,7,5,7}
d. {5,7} (+5 баллов)
e. {x| 2 < x < 8}

7. Тип - дистрибутивный вопрос

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 5}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.

Найти декартово (прямое) произведение $D \times C$, где $D = A - B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,3,5,6}
b. {(1,1), (3,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)} (+6 баллов)
c. {(1,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)}
d. { (1,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)}
e. { (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6), (1,1), (3,1), (1,3)} (+6 баллов)
f.{1,1,3,3,5,6}

8. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x < 4}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}.

Найти декартово (прямое) произведение $D \times A$, где $D = C - B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,3,6}
b. {(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)} (+4 балла)
c. { (1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)}
d. {1}
e. {(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)} (+4 балла)
f. {(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)} (+4 балла)

9. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x > 4}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}. Найти декартово (прямое) произведение $B \times D$, где $D = C - A$ (Указать правильные варианты ответов).

Варианты ответов:

a. {1,2,3,4,5,7}
b. {(3,1),(5,1),(7,1),(3,2),(5,2),(7,2),(3,4),(5,4),(7,4)}
(+6 баллов)

c. U - {4}
d. {(1,3),(2,3),(3,4),(1,5),(2,5),(4,5),(1,7),(2,7),(4,7)}
e. {(3,1),(3,2),(3,4),(5,1),(5,2),(5,4),(7,1),(7,2),(7,4)}
(+6 баллов)
f. $\varnothing$
10. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A-(B\cup C)=(A-B)\cup(A-C)$$
a. да
b. нет (+5 баллов)
11. Тип - альтернативный вопрос
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A\otimes(B\cup C)=(A\otimes B)\cup(A\otimes C)$$
a. да
b. нет (+5 баллов)
12. Тип - альтернативный вопрос
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A(B-C)=AB-AC$$
a. да (+5 баллов)
b. нет
#Ответ# да# (+5 баллов)
13. Тип - альтернативный вопрос
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A\cup BC=(A\cup B)(A\cup C)$$
a. да(+5 баллов)
b. нет
14. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A-(B\cap C)=(A-B)\cap(A-C)$$
a. да
b. нет (+5 баллов)
15. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A\otimes B\cap C=(A\otimes B)\cap(A\otimes C)$$
a. да
b. нет (+5 баллов)
16. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A-(B\otimes C)=(A-B)\otimes(A-C)$$
a. да
b. нет (+5 баллов)
17. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A(B\otimes C)=AB\otimes AC$$
a. да (+5 баллов)
b. нет
18. Тип - альтернативный вопрос.
Справедлив ли дистрибутивный закон?
$$A\cup(B-C)=(A\cup B)-(A\cup C)$$

a. да
b. нет (+5 баллов)

19. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 10# (+10 баллов)

20. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 30# (+10 баллов)

21. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 35# (+10 баллов)

22. Тип - простой вопрос.

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

#Ответ# 3# (+10 баллов)

23. Тип - простой вопрос.

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

#Ответ# 4# (+10 баллов)

24. Тип - простой вопрос.

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.
#Ответ# 2# (+10 баллов)

25. <u>Тип - простой вопрос.</u>

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.
#Ответ# 2# (+10 баллов)

26. <u>Тип - простой вопрос.</u>

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.
#Ответ# 2# (+10 баллов)

27. <u>Тип - простой вопрос.</u>

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.
#Ответ# 3# (+10 баллов)

28. Тип - простой вопрос.
Сколько существует неизоморфных деревьев с 6 вершинами?
#Ответ# 6# (+10 баллов)
29. Тип - простой вопрос.
Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?
#Ответ# 3# (+10 баллов)
30. Тип - простой вопрос.
Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?
#Ответ# 5# (+10 баллов)
31. Тип - дистрибутивный вопрос.
Выберите условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связный граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):
a. $m \le 3n - 6$ (+3 балла)
b. $m < 3n - 6$
c. $m = 8$ при $n = 6$
d. $m < 19$ при $n = 8$ (+4 балла)
e. $m \le 3n$ (+3 балла)
32. Тип - дистрибутивный вопрос.
Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):
a. $m \le 3n - 6$
b. граф не содержит подграфа, гомеоморфного графу K_{33}, и подграфа, гомеоморфного графу K_5 (+3 балла)
c. $m = n - 1$, и граф связный (+4 балла)
d. граф не содержит подграфа, изоморфного графу K_{33}
e. $m = 5$ при $n = 7$ (+3 балла)
33. Тип - дистрибутивный вопрос.
Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с n вершинами не был планарным (m - число ребер):
a. граф содержит подграф, изоморфный графу K_5 (+2 балла)
b. $m = 10$ при $n = 20$
c. граф содержит подграф, гомеоморфный графу K_6 (+3 балла)
d. $m > 3n$ (+2 балла)
e. $m = 10$ при $n = 5$ (+3 балла)
34. Тип - дистрибутивный вопрос.
Пусть граф G с n вершинами является деревом. Тогда: (Выберите для G верные утверждения)
a. число ребер $m = n - 1$ (+2 балла)
b. граф связный (+3 балла)
c. граф не содержит циклов (+2 балла)
d. граф планарный (+2 балла)
e. граф не эйлеров (+2 балла)
f. есть вершина степени 1 (+3 балла)
g. есть вершина степени больше 1
35. Тип - дистрибутивный вопрос.
Пусть граф G с n вершинами является несвязным. Тогда: (Выберите для G верные утверждения.)
a. число компонент связности всегда равно 2
b. число компонент связности может быть равно 2 (+3 балла)

c. степень каждой вершины не превосходит n - 2 (+4 балла)
d. число компонент связности больше 1 (+3 балла)
e. граф не может быть двудольным
f. граф планарный
g. граф не может быть деревом (+4 балла)

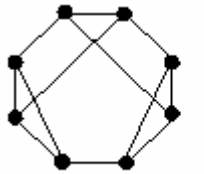
36. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф G с n вершинами является двудольным. Тогда: (Выберите для G верные утверждения.)

a. в нем нет циклов четной длины
b. в нем могут быть циклы четной длины (+7 баллов)
c. в нем все циклы имеют четную длину (+7 баллов)
d. граф связный
e. степень каждой вершины не превосходит n - 2
f. граф содержит цикл, если каждая доля содержит не менее двух вершин
g. граф планарный

37. Тип - альтернативный вопрос.

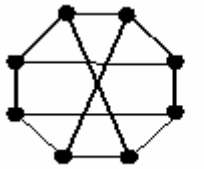
Является ли планарным следующий граф:



a. да (+5 баллов)
b. нет

38. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:



a. да
b. нет (+5 баллов)

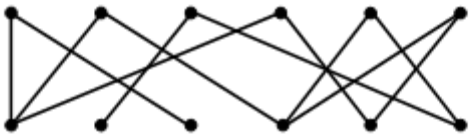
39. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

a. да (+5 баллов)
b. нет

40. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

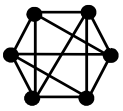


a. да (+5 баллов)

b. нет

41. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

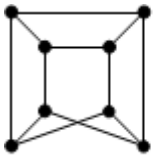


a. да (+5 баллов)

b. нет

42. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

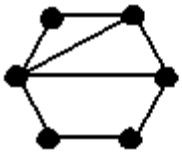


a. да

b. нет (+5 баллов)

43. Тип - простой вопрос.

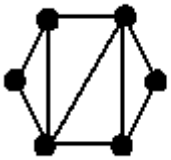
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 4# (+5 баллов)

44. Тип - простой вопрос.

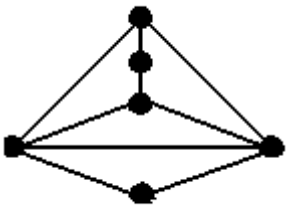
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

45. Тип - простой вопрос.

Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

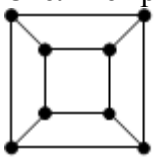
46. Тип - простой вопрос.

Сколько граней у плоского графа:

#Ответ# 8# (+5 баллов)

47. Тип - простой вопрос.

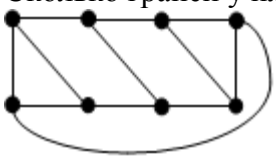
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

48. Тип - простой вопрос.

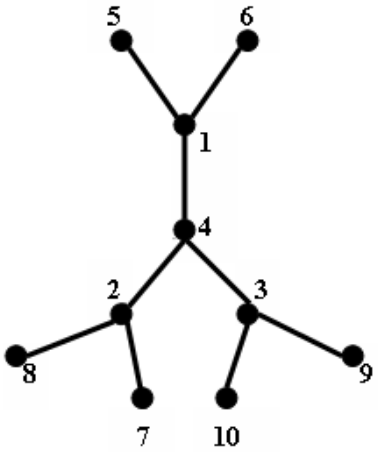
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

49. Тип - альтернативный вопрос.

По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



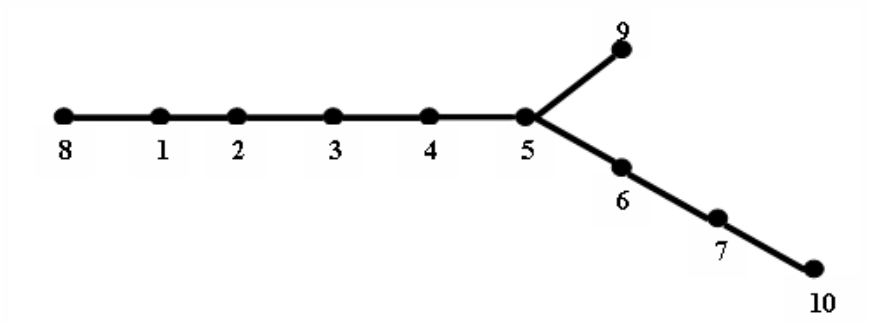
a. $P(t)$ = (2 2 1 1 4 4 3 3)

b. $P(t)$ = (1 2 1 2 3 4 3 4)

c. $P(t)$ = (1 1 4 2 2 4 3 3) (+10 баллов)

50. Тип - альтернативный вопрос.

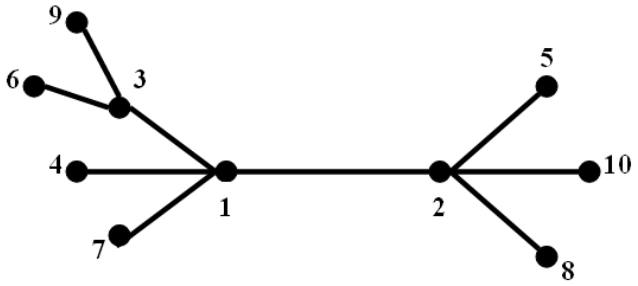
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



a. $P(t)$ = (1 2 3 4 5 6 6 7)
b. $P(t)$ = (1 2 3 4 5 5 6 7) (+10 баллов)
c. $P(t)$ = (1 2 3 4 5 6 7 7)

51. Тип - альтернативный вопрос.

По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



a. $P(t)$ = (1 1 1 2 2 2 3 3)
b. $P(t)$ = (3 3 1 1 1 2 2 2)
c. $P(t)$ = (1 2 3 1 2 3 1 2) (+10 баллов)

52. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (0111)$, определить, является ли она:

a. линейной
b. монотонной (+5 баллов)
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0 (+5 баллов)
e. функцией из класса T_1 (+5 баллов)

53. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (0110)$, определить, является ли она:

a. линейной (+8 баллов)
b. монотонной
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0 (+7 баллов)
e. функцией из класса T_1

54. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (1011)$, определить, является ли она:

a. нелинейной (+8 баллов)
b. монотонной
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0
e. функцией из класса T_1 (+7 баллов)

55. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции $f = x \oplus y \oplus z$ определить, является ли она:

a. линейной (+5 баллов)
b. монотонной
c. самодвойственной (+5 баллов)
d. функцией из класса T_0 (+5 баллов)
e. функцией из класса T_1 (+5 баллов)

56. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции $f = xy \oplus z \oplus 1$ определить, является ли она:

a. линейной
b. немонотонной (+10 баллов)
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0
e. функцией из класса T_1 (+10 баллов)

57. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции $f = xy \oplus xz$ определить, является ли она:

a. линейной
b. монотонной
c. несамодвойственной (+10 баллов)
d. функцией из класса T_0 (+10 баллов)
e. функцией из класса T_1

58. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций {*f*, *g*, *h*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	+	-	+	+	-
g	-	+	+	+	-
h	+	+	-	+	+

a. да
b. нет (+5 баллов)

59. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций {*F*, *G*, *H*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
F	-	+	-	-	-
G	-	+	+	+	-
H	-	-	-	-	+

a. да (+5 баллов)
b. нет

60. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций {*f*, *g*, *h*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	-	-	+	-	+
g	+	+	+	+	+
h	+	+	-	-	+

a. да
b. нет (+5 баллов)
61. Тип - альтернативный вопрос.
Верно ли, что:
$T_0 S \subseteq T_1$

7.2.2.Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Знакомство с теоретико-множественными операциями.
2. Построение произведения множеств.
3. Обратное отображение.
4. Перестановки на множестве.
5. Генерирование подмножеств.
6. Перестановки, размещения, сочетания.
7. Комбинации с повторениями.
8. Производящие функции.
9. Сложение, пересечение и композиция бинарных отношений.
10. Матрицы отношений.
11. Рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, интранзитивность.
12. Отношения эквивалентности и разбиения.
13. Толерантность и покрытия.
14. Примеры частичных порядков. НОД и НОК.
15. Высказывания и операции над ними.
16. Основные эквивалентности (законы) алгебры высказываний.
17. Вычисление и упрощение логических выражений ,
18. Методы доказательств.
19. Метод математической индукции.
20. Множества. Операции над множествами.
21. Способы задания множеств.
22. Разбиения и покрытия.
23. Алгебра подмножеств. Булеан.
24. Свойства операций над множествами.
25. Объединение конфигураций.
26. Классическая формула метода включений- исключений.
27. Отношения. Прямое произведение множеств.
28. Композиция отношений.
29. Степень и ядро отношения.
30. Свойства отношений.
31. Представление отношений в ЭВМ.
32. Функции (отображения).
33. Инъекция, сюръекция и биекция.
34. Индуцированная функция.
35. Принцип Дирихле.
36. Отношение эквивалентности.
37. Классы эквивалентности.
38. Фактормножества.

39. Отношения порядка. Минимальные элементы
40. Замыкание отношений.
41. Транзитивное и рефлексивное транзитивное замыкание.
42. Числовые последовательности.
43. Рекуррентное соотношение.
44. Суммируемые последовательности. Способы нахождения некоторых сумм.
45. Суммы и рекуррентности.
46. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты.
47. Основные тождества с биномиальными коэффициентами.
48. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.
49. Правило суммы.
50. Правило произведения.
51. Асимптотические методы решений рекуррентных соотношений.
52. Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии.
53. Метод суммирования Эйлера.
54. Метод производящих функций. Числа Фибоначчи.
55. Метод включения и исключения. Теорема.
56. Основные определения и понятия теории графов.
57. Теорема о сумме степеней вершин графа.
58. Теорема о числе вершин нечетной степени в графе.
59. Подграфы.
60. Дополнение графа.
61. Изоморфные графы.
62. Маршруты, цепи, циклы.
63. Вершинно - порожденные графы.
64. Реберно-порожденные графы.
65. Операции над графами.
66. Разбиение n-множества.
67. Связные графы. Теорема.
68. Компоненты связности графа.
69. Двудольные графы. Критерий двудольности графа.
70. Метрические характеристики графа.
71. Алгоритм поиска в ширину.
72. Применение алгоритма поиска в ширину.
73. Нахождение эксцентриситета вершины.
74. Нахождение диаметра и радиуса графа.
75. Эйлеровы графы. Теорема.
76. Алгоритм нахождения Эйлерова цикла в графе.
77. Гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.
78. Плоские графы.
79. Планарные графы.
80. Грани плоского графа. Формула Эйлера.
81. Гомеоморфные графы.
82. Теорема Понтрягина - Куратовского.
83. Раскрашиваемость вершин двудольного графа.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.
Шкала оценивания *(за правильный ответ дается 1-10 баллов)*

7.2.3 Задания по темам для проверки знаний студентов

Критерии оценки заданий по темам по дисциплине «Дискретная математика»:

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1Полнота выполнения практического задания; 2.Своевременность выполнения задания; 3.Последовательность и рациональность выполнения задания; 4.Самостоятельность решения; и т.д.	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо		Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетвори-тельно		Задание не решено.

7.3.Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется

преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и

совместно.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс : учебник / под редакцией А. В. Чечкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015049– Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. - ISBN 978-5-16-106349-1. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1033596 – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. - 2-е изд., доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 157 с. - ISBN 978-5-00091-404-5. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1088379– Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Носов, В. В. Дискретная математика: учебное пособие / В. В. Носов; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-2304-4. URL: https://e.lanbook.com/book/159904 - Режим доступа: для автороз. пользователей. - Текст: электронный.
2. Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учебное пособие / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. - ISBN 978-5-16- 013184-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1117204 – Режим доступа: - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, выполнение заданий, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/ индивидуальные	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и

задания	являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и лабораторного типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	От 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	По 19.01.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный

2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

– MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
– MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
– ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
– CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
– Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/
3. Базы данных Scopus издательства Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ *в КЧГУ*», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,