

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2025 10:21:49

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры высшей алгебры,
математического анализа и геометрии

Протокол от «18» января 2025 г. № 5

Зав. кафедрой Кру /Кондратьева Г.В./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Дискретная математика

Направление подготовки (специальности)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль (программа подготовки, специализация)

Математика и физика

Москва

2025

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Самостоятельная работа, реферат	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата

	Прод винут ый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Владеть методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, способами разработки стратегии действий	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельна я работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельно й работы Шкала оценивания реферата
--	---------------------	---	---	--	--

Оцени ваемые компет енции	Уров ень сфор миро ванно сти	Этап формирован ия	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оцени вания
ПК-1	Порог овый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности ; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	Устный опрос, тест, контрольная и самостоятельна я работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной и самостоятельно й работы Шкала оценивания реферата

	Прод винут ый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов; Владеть навыками формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	Устный опрос, тест, контрольная и самостоятельна я работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной и самостоятельн ой работы Шкала оценивания реферата
--	---------------------	---	--	---	---

Шкала оценивания теста

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	2
Выполнено 41-60% заданий	3
Выполнено 61-80% заданий	4
Выполнено более 81% заданий	5

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	5
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	4
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и	3

продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	2

Шкала оценивания контрольной работы, самостоятельной работы

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	5
Выполнено 41-60% заданий	10
Выполнено 61-80% заданий	15
Выполнено более 81% заданий	20

Шкала оценивания реферата.

Критерий оценивания	Баллы
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы соответствуют исследованию, выполнена в срок	9-10
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы частично не обоснованы , выполнена в срок	7-8
Самостоятельная работа выполнена, тема раскрыта частично, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	5-6
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема раскрыта неполностью, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	3-4
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема нераскрыта, есть грубые ошибки в изложении материала, выводы не соответствуют теме,	1-2
Самостоятельная работа не выполнена	0

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

Текущий контроль

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

Знать: основы применения системного подхода.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать: основные понятия предметной области, необходимые для процесса профессиональной деятельности

Темы рефератов:

УК-1

1. Алгебра бинарных отношений и отображений
2. Отображения и фактор-множества
3. Отношения эквивалентности
4. Отношения порядка
5. Континуум гипотеза
6. Основные схемы логически правильных рассуждений.
7. Логика предикатов

ПК-1

1. Арифметический треугольник
2. Принцип включения – исключения и его применения.
3. Принцип Дирихле и его применение
4. Числа Стирлинга первого и второго рода и их свойства
5. Числа Белла
6. Рекуррентные соотношения
7. Символ Леви-Чивиты и его свойства

Список вопросов к экзамену:

УК-1

1. Основные операции теории множеств и их свойства.
2. Универсальное множество и дополнение множества.
3. Графические иллюстрации в теории множеств.
4. Декартово произведение множеств и его свойства.
5. Бинарное отношение и его свойства.
6. Отношение эквивалентности, примеры.
7. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
8. Фактор-множество, примеры.
9. Отношение порядка, примеры.
10. Отображения, виды отображений, примеры.
11. Композиция отображений, свойства композиции.
12. Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов.

ПК-1

1. Декремент и четность подстановок.
2. Высказывания, основные логические операции.

3. Основные схемы логически правильных рассуждений.
4. Алгебра логики, логические функции.
5. Булева алгебра, примеры.
6. Сочетания, размещения, перестановки
7. Бином Ньютона и полиномиальная формула
8. Формула включений и исключений
9. Задачи о распределениях
10. Арифметический треугольник
11. Рекуррентные соотношения
12. Основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип Дирихле, формула включений и исключений.

Вопросы для опроса на учебных занятиях.

УК-1

1. Перечислите основные операции над множествами.
2. Сформулируйте основные свойства операций над множествами.
3. Опишите диаграммы Эйлера-Венна и их использование.
4. Какими свойствами могут обладать бинарные отношения на множестве?
5. Что такое разбиение множества и какова его роль?
6. Дайте определение отношения эквивалентности.
7. Какие виды отношений порядка существуют? Приведите примеры.
8. Какие отношения на паре множеств называются отображениями?
9. Дайте определение биективного отображения.
10. Дайте определение подстановки.
11. Как определяется умножение подстановок?

ПК-1

1. Какими свойствами обладает умножение подстановок?
2. Что такое транспозиция?
3. Докажите, что любую подстановку можно представить в виде произведения транспозиций.
4. Дайте определение высказываниям и логическим операциям с ними.
5. Что такое логическая формула?
6. Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными и выполнимыми?
7. Как проверить, какая формула дана?
8. Что такое логическая функция?
9. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
10. Что такое доказательство в математике?
11. Сформулируйте правила вывода.
12. Обоснуйте метод доказательства от противного.

Уметь: решать соответствующие задачи на построение циркулем и линейкой.

Вопросы для опроса на учебных занятиях.

УК-1

12. Обоснуйте метод доказательства от противного.
13. Перечислите существующие виды теорем.
14. Дайте определение необходимым и достаточным условиям.
15. Сочетания, размещения, перестановки
16. Бином Ньютона и полиномиальная формула
17. Формула включений и исключений
18. Задачи о распределениях
19. Арифметический треугольник
20. Рекуррентные соотношения
21. Сформулируйте правило суммы.

ПК-1

1. Сформулируйте правило произведения.
2. Какая выборка называется размещением с повторениями? без повторений?
3. Какая выборка называется сочетанием с повторениями? без повторений?
4. Что такое перестановка?
5. Как подсчитать число размещений с повторениями? без повторений?
6. Как подсчитать число сочетаний с повторениями? без повторений?
7. Бином Ньютона, полиномиальная формула. Тождества.
8. Формула включений-исключений и ее применения к комбинаторике
9. Основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип Дирихле, формула включений и исключений.
10. Задачи о разбиениях чисел на слагаемые. Рекуррентные формулы. Формула Харди– Рамануджана.
11. Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами.
12. Что называется треугольником Паскаля?
13. Напишите полиномиальную формулу.
14. Выведите формулу включений-исключений. Какие формы записи этой формулы Вам известны?

Тест. Элементы теории множеств и математической логики.

УК-1

1. Заданы множества $A=\{1,2,3\}$ и $B=\{1,2,3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:

- a) множества A и B состоят из одинаковых элементов;
- b) множества A и B равны;
- c) множество A включает в себя множество B ;
- d) множество B включает в себя множество A .

2. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть A - множество всех студентов факультета; B - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью $A \setminus B$ этих множеств будет ...

- a) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера;

- b) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер
- c) множество всех студентов факультета;
- d) пустое множество.

3. Выберите такие множества A и B, что A является подмножеством B.

- a) $A=\{1,2,5\}$ $B=\{1,2,3,4\}$;
- b) $A=\{1,2,3,4\}$ $B=\{1,2,3\}$;
- c) $A=\{1,2,4\}$ $B=\{1,2,4,5\}$.

4. Дано множество $A=\{34,68,136,272\}$. Чему равна мощность этого множества?

ПК-1

5. Если отношение задано неравенством: $4x-2y>0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел:

- a) (-1,0);
- b) (1,1);
- c) (0,1);
- d) (0,-1).

6. Какие из следующих предложений не являются высказываниями?

- a) В созвездии Кассиопеи есть жизнь;
- b) 2 – четное число;
- c) город Париж находится в Азии;
- d) $3>5$.

7. Выберите правильный вариант:

- a) $\forall x B = \forall x(A \vee B)$;
- b) $(\forall x A \vee \forall x B) = (A \vee B)$;
- c) $(\forall x A \vee \forall x B) = \forall x(A \vee B)$;
- d) $(\forall x A \vee \forall x B) = B$.

8. Выражение $A \Rightarrow (B \Rightarrow C) \models B \Rightarrow (A \Rightarrow C)$ это правило:

- a) отрицания;
- b) перестановки посылок;
- c) силлогизма;
- d) соединения посылок.

9. Примером выполнимой формулы является:

- a) $\forall x A(x, y, b1)$;
- b) $A \rightarrow B$;
- c) $A \equiv B$;
- d) $\vdash A$.

Владеть: навыками критического анализа построения фигур циркулем и линейкой

Контрольная работа 1. Основы теории множеств.

УК-1

1. Составить таблицу истинности для высказывания: $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})$.
2. Проверьте равносильность: $A \& \bar{B} \Rightarrow \bar{C} = \bar{A} \vee B \vee \bar{C}$.
3. Установите, находятся ли в отношении логического следования предложения А и В, если: а) А – «Число x – четное», В – «число x кратно 7»; б) А – «В четырехугольнике ABCD диагонали равны», В – «Четырехугольник ABCD – прямоугольник».
4. Даны множества $A = \{x | -2 < x \leq 3, 1; x \in R\}$ и $B = \{x | 1 < x \leq 6, 4; x \in R\}$. Найти и изобразить на числовой прямой множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$. Рисунки сопровождать соответствующими записями. На координатной плоскости изобразить $A \times B$.

ПК-1

1. Расположите следующие множества так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего $(K \cap F) \cup M$, $M \cap K$, $M \cap (K \setminus F)$, $M \cap (F \cup K)$.
2. В группе 9 человек – 5 девушек и 4 юношей. Нужно сформировать команду из 4-ех человек так, чтобы в ее составе было не менее 3-х девушек. Сколько существует различных вариантов формирования команды?
3. Из 100 человек английский язык изучают 30, немецкий – 42, французский – 28, английский и немецкий 10, английский и французский – 5, немецкий и французский – 8. Все три языка изучают три студента. Сколько студентов изучает только один язык? Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Контрольная работа 2 Комбинаторика.

УК-1

1. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг так, чтобы три книги одного автора стояли рядом?
2. Сколько существует пятизначных чисел, составленных из четных цифр?
3. Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям
 $C_n^{n-2} + 2n = 9$, $3C_{n+1}^2 - 2A_n^2 = n$

ПК-1

1. Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям $C_{2n}^{n+1} / C_{2n+1}^{n-1} = \frac{16}{29}$
2. Найдите коэффициент при $x^6 y^4$ в разложении $(2x + 3y)^{10}$

3. Каждый из 54 членов Клуба Любителей Овчарок владеет немецкими, кавказскими или азиатскими овчарками. 20 владеют немецкими, 23 — кавказскими и 23 азиатскими, 4 имеют немецких и азиатских овчарок, 5 — немецких и кавказских, 6 — азиатских и кавказских. У скольких членов клуба есть собаки всех трех пород? Сколько членов клуба имеют только одну породу собак?

Семестровое задание для самостоятельной работы

УК-1

1. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составлены различные пятизначные числа, не содержащие одинаковых цифр. Сколько среди этих чисел таких, которые: а) начинаются цифрой 3? б) начинаются с числа 54?
2. Сколькими способами можно выбрать четырех человек на четыре различные должности из 9 кандидатов?
3. Из 20 рабочих надо выделить шесть человек для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?
4. В шахматном турнире сыграно 210 партий, причем каждый участник сыграл с каждым из остальных участников по одной партии. Сколько человек участвовало в турнире?
5. Сколькими способами из 12 различных конфет можно составить набор, если в наборе четное количество конфет?
6. Мышка Джерри спасается от кота Тома и бежит с горы к полю, а затем улетает с поля. Сколькими способами она может уйти от погони, если с горы ведут 7 тропинок, а с поля она может лететь самолетом, вертолетом или ракетой?
7. Имеется 5 видов блюд, 4 вида чашек и 7 видов десертных тарелок. Сколько чайных наборов можно составить, если в каждый набор входят блюдо, чашка, десертная тарелка?
8. Предприятие подало в бюро по трудоустройству заявку на три вакансии — слесаря, каменщика и плотника. Сколько существует способов реализовать заявку предприятия, если в бюро зарегистрировано 25 слесарей, 20 каменщиков и 15 плотников?
9. Монетку бросают десять раз. Сколько различных последовательностей из орлов и решек может при этом получиться?
10. Напишите разложение степени бинома: а) $(x + 1)^7$; б) $(x - 2)^5$; в) $(3x + 2y)^4$

ПК-1

1. Найдите четвертый член разложения $(8x - 5y)^6$.
2. Решите уравнения: а) $A_x^5 = 18 A_{x-2}^4$; б) $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 79$
3. Найдите решение рекуррентного уравнения $f(0) = 0$, $f(1) = 1$, $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$, при $n \geq 2$
4. Решить рекуррентные соотношения: 1) $a_{n+1} - a_n = n$, $a_1 = 1$; 2) $a_{n+1} = 4 \cdot a_n + 6$, $a_0 = -5$. 3) $a_{n+1} = a_n + n + 1$, $a_0 = 1$ 4) $a_{n+1} = 5 \cdot a_n + 4n^2 + 6n - 7$, $a_0 = 3$

5. Найдите коэффициент при x^5 для многочлена $(2-x+x^2)^5$
6. Найти алгебраическую сумму коэффициентов многочлена относительно x , получаемого в разложении бинома $(3x-4)^{17}$
7. Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y)^5$.
8. Вычислить $(0,97)^4$

Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y+z)^4$, используя полиномиальную формулу.

Промежуточная аттестация

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

Знать основы применения системного подхода.

Уметь осуществлять творческий поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать основные понятия предметной области, необходимые для процесса профессиональной деятельности

Уметь осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области

Владеть теоретическими знаниями и практическими умениями, применяя их в предметной области при решении профессиональных задач

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1.

Список вопросов к экзамену:

УК-1

13. Основные операции теории множеств и их свойства.
14. Универсальное множество и дополнение множества.
15. Графические иллюстрации в теории множеств.
16. Декартово произведение множеств и его свойства.
17. Бинарное отношение и его свойства.
18. Отношение эквивалентности, примеры.
19. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
20. Фактор-множество, примеры.
21. Отношение порядка, примеры.
22. Отображения, виды отображений, примеры.
23. Композиция отображений, свойства композиции.

Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов

ПК-1

1. Декремент и четность подстановок.
2. Высказывания, основные логические операции.
3. Основные схемы логически правильных рассуждений.

4. Алгебра логики, логические функции.
5. Булева алгебра, примеры.
6. Сочетания, размещения, перестановки
7. Бином Ньютона и полиномиальная формула
8. Формула включений и исключений
9. Задачи о распределениях
10. Арифметический треугольник
11. Рекуррентные соотношения

12. Основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип Дирихле, формула включений и исключений

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

Требования к оформлению форм отчетности (критериев оценивания). Описание процедуры проведения промежуточной аттестации. Шкала оценивания на промежуточной аттестации. Итоговая шкала по дисциплине.

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнения контрольной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения реферата обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнения самостоятельной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета с оценкой, составляет 30 баллов.

Для сдачи зачета с оценкой необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На зачет с оценкой выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
0-5	С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы

6-11	Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов
12-21	Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.
22-27	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов
28-30	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее . Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по пятибалльной системе	Оценка по столбальной системе
отлично	81-100
хорошо	61-80
удовлетворительно	41-60
неудовлетворительно	0-40