Приложение 4

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ

протокол № 15 от 24.12.2025 г.

Working programme of the discipline

Discrete mathematics

Higher education level

Bachelor degree

Area of study / speciality

02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology

Focus /specialization of the study programme

General Profile

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2026

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07 Дискретная математика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	**Для текущего контроля успеваемости**	**Для промежуточной аттестации**
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*УК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации* *УК-1.2: Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности* *УК-1.3: Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов*	*УК-1.1:* *Знать основные способы синтеза и анализа научной информации; обладать способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями; иметь представление об основных алгоритмах и методах дискретной математики / Students must know the basic methods of synthesis and analysis of scientific information; have the ability to use basic knowledge of the natural sciences, mathematics and computer science, basic facts, concepts and principles of theories related to fundamental computer science and information technology; have an idea of the basic algorithms and methods of discrete mathematics* *УК-1.2:* *Уметь переводить на математический язык проблемы, поставленные в рамках других предметных*	*Тест* *Задачи*	*Зачёт:* *Тест* *Экзамен:* *Задачи*

		областей; приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; применять на практике основные алгоритмы и методы дискретной математики / *Students must be able to translate problems posed within other subject areas into mathematical language; to acquire new scientific and professional knowledge using modern educational and information technology; put into practice the basic algorithms and methods of discrete mathematics* *УК-1.3:* *Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов*		
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	*ОПК-1.1: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и истории основного, теории коммуникации; знает основную терминологию* *ОПК-1.2: Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты* *ОПК-1.3: Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности*	*ОПК-1.1:* *Знать основные понятия и утверждения дискретной математики; основные операции над множествами, законы и тождества алгебры множеств; свойства бинарных отношений; теорему о факторизации для отношений эквивалентности; свойства конечных упорядоченных множеств; свойства отображений: инъекцию, сюръекцию, биекцию; понятия счетного множества и множества мощности континуум; основные правила комбинаторики: правила равенства, суммы, произведения, принцип последовательного выбора; основные понятия комбинаторики:*	*Тест* *Задачи*	*Зачёт:* *Тест* *Экзамен:* *Задачи*

		перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений, формулы для вычисления их числа; бином Ньютона и треугольник Паскаля; принцип включения-исключения; понятия упорядоченного и неупорядоченного разбиения, формулы для вычисления числа разбиений с заданной спецификацией; общий вид линейного рекуррентного уравнения, формулы для решения линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами первого и второго порядка / *Students must know the basic concepts and statements of discrete mathematics; basic operations on sets, laws and identities of algebra of sets; properties of binary relations; factorization theorem for equivalence relations; properties of finite ordered sets; mapping properties: injection, surjection, bijection; continuous number concepts; basic rules of combinatorics: equality rule, summation rule, product rule, the principle of sequential choice;* *basic concepts of combinatorics: permutations, arrangements and combinations with repetitions and without repetitions, formulas for calculating their number; Newtonian binomial and Pascal's triangle; principle of inclusion-exclusion; the concepts of ordered and unordered partitioning, formulas for calculating the number of partitions with a given specification; general view of a linear recurrence equation, formulas for solving first order and second order linear recurrence equations with constant coefficients*		

		ОПК-1.2: *Уметь решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным:* *решать уравнения и системы уравнений в алгебре множеств; определять свойства бинарных отношений, строить классы эквивалентности для отношений эквивалентности, диаграммы Хассе для отношений порядка, находить по диаграмме максимальные и минимальные элементы; применять основные правила комбинаторики для подсчета числа комбинаторных объектов, обладающих заданными свойствами; решать линейные рекуррентные уравнения с постоянными коэффициентами первого и второго порядка /* *Students must be able to solve mathematical problems and problems similar to those previously studied: solve equations and systems of equations in algebra of sets; determine the properties of binary relations, construct equivalence classes for equivalence relations, Hasse diagrams for order relations, find the maximum and theminimum elements in the diagram; apply the basic rules of combinatorics to count the number of combinatorial objects with given properties; solve linear recurrence equations with constant coefficients of the first and the second order* *ОПК-1.3:* *Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и*		

		применяет его в профессиональной деятельности		

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	**8**
Часов по учебному плану	**288**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	**16**
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	**56**
- КСР	**3**
самостоятельная работа	**177**
Промежуточная аттестация	**36** **Экзамен, Зачёт**

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	очно	очно	очно	очно	очно
Тема 1. Множества. Операции над множествами, их свойства. Диаграммы Венна / Sets. Set operations, their properties. Venn diagrams	16	1	5	6	10
Тема 2. Множества. Прямое (декартово) произведение множеств. Решение уравнений в алгебре множеств. Множество слов в конечном алфавите / Sets. Direct (Cartesian) product of sets. Solution of equations in the algebra of sets. Set of words under a finite alphabet	16	1	5	6	10
Тема 3. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности, теорема о факторизации / Binary relations. Properties of binary relations. Equivalence relation, factorization theorem	28	2	6	8	20
Тема 4. Бинарные отношения. Отношение порядка, максимальный и минимальный элементы упорядоченного множества. Линейный и	28	2	6	8	20

частичный, лексикографический порядки. Диаграмма Хассе / Binary relations. The order relation, the maximal and minimal elements of an ordered set. Linear and partial, lexicographic order. Hasse diagram					
Тема 5. Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция. Количественное сравнение бесконечных множеств. Счетные множества. Теорема Кантора о существовании несчетных множеств. Множества мощности континуум / Functional relations. Injection, surjection, bijection. Quantitative comparison of infinite sets. Countable sets. Cantor's theorem on the existence of uncountable sets. Continual sets	16	1	5	6	10
Тема 6. Комбинаторика. Правила равенства, суммы и произведения, принцип последовательного выбора / Combinatorics. Equality rule, summation rule and product rule, principle of consecutive choice	16	1	5	6	10
Тема 7. Комбинаторика. Перестановки. Размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Их число / Combinatorics. Permutations. Arrangements and combinations with repetitions and without repetitions. Their number	32	2	6	8	24
Тема 8. Комбинаторика. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Упорядоченные разбиения с заданной спецификацией. Полиномиальная теорема / Combinatorics. Newtonian binomial and Pascal's triangle. Ordered partitions with a given specification. Polynomial theorem	32	2	6	8	24
Тема 9. Комбинаторика. Принцип включения-исключения. Неупорядоченные разбиения. Количество сюръективных отображений. Число беспорядков / Combinatorics. The principle of inclusion-exclusion. Unordered partitions. The number of surjective mappings. The number of derangements	32	2	6	8	24
Тема 10. Комбинаторика. Линейные рекуррентные уравнения первого и второго порядка. Алгоритм их решения / Combinatorics. First order and second order linear recurrence equations. Algorithm for their solving	33	2	6	8	25
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	288	16	56	75	177

Contents of sections and topics of the discipline

Темы дисциплины, изучаемые в первом семестре.

Тема 1. Множества. Операции над множествами, их свойства. Диаграммы Венна /
Sets. Set operations, their properties. Venn diagrams

Тема 2. Множества. Прямое (декартово) произведение множеств. Решение уравнений в алгебре множеств. Множество слов в конечном алфавите /
Sets. Direct (Cartesian) product of sets. Solution of equations in the algebra of sets. Set of words under a finite alphabet

Тема 3. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности, теорема о факторизации /
Binary relations. Properties of binary relations. Equivalence relation, factorization theorem

Тема 4. Бинарные отношения. Отношение порядка, максимальный и минимальный элементы упорядоченного множества. Линейный и частичный, лексикографический порядки. Диаграмма Хассе / Binary relations. The order relation, the maximal and minimal elements of an ordered set. Linear and partial, lexicographic order. Hasse diagram

Тема 5. Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция. Количественное сравнение бесконечных множеств. Счетные множества. Теорема Кантора о существовании несчетных множеств. Множества мощности континуум /
Functional relations. Injection, surjection, bijection. Quantitative comparison of infinite sets. Countable sets. Cantor's theorem on the existence of uncountable sets. Continual sets

Темы дисциплины, изучаемые во втором семестре.

Тема 6. Комбинаторика. Правила равенства, суммы и произведения, принцип последовательного выбора /
Combinatorics. Equality rule, summation rule and product rule, principle of consecutive choice

Тема 7. Комбинаторика. Перестановки. Размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Их число /
Combinatorics. Permutations. Arrangements and combinations with repetitions and without repetitions. Their number

Тема 8. Комбинаторика. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Упорядоченные разбиения с заданной спецификацией. Полиномиальная теорема /
Combinatorics. Newtonian binomial and Pascal's triangle. Ordered partitions with a given specification. Polynomial theorem

Тема 9. Комбинаторика. Принцип включения-исключения. Неупорядоченные разбиения. Количество сюръективных отображений. Число беспорядков /
Combinatorics. The principle of inclusion-exclusion. Unordered partitions. The number of surjective mappings. The number of derangements

Тема 10. Комбинаторика. Линейные рекуррентные уравнения первого и второго порядка. Алгоритм их решения /
Combinatorics. First order and second order linear recurrence equations. Algorithm for their solving

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

1. Sorochan Sergei Vladimirovich. Fundamentals of Discrete Mathematics = Основы дискретной математики : teaching aid / S. V. Sorochan ; Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Institute of Information Technologies, Mathematics and Mechanics. - Nizhny Novgorod : UNN Publishing House, 2023. - 49 p. - Текст : электронный.
https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=853268&idb=0

2. Polimeni, Albert D. Foundations of discrete mathematics. - Monterey : Brooks, 1985. - XI, 368 p.
https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=513826&idb=0

5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency УК-1:

1. Для отношения $x \neq y$ на множестве Z определить, какие из следующих утверждений являются верными (Z – множество всех целых чисел) /
For the relation $x \neq y$ given on the set Z of all integers find which of the following statements are true:

1. отношение рефлексивно / the relation is reflexive
2. отношение симметрично / the relation is symmetric
3. отношение антисимметрично / the relation is anti-symmetric
4. отношение транзитивно / the relation is transitive

2. Для отношения $x^2 \leq y^2$, заданного на множествах $\mathbf{N}$ и Z, определить, какие из следующих утверждений являются верными ($\mathbf{N}$ – множество всех натуральных чисел, Z – множество всех целых чисел) /

For the relation $x^2 \leq y^2$ given on the sets $\mathbf{N}$ and Z of all naturals and integers, correspondently, find which of the following statements are true:

1. отношение рефлексивно на $\mathbf{N}$ и на Z / the relation is reflexive on $\mathbf{N}$ and on Z
2. отношение симметрично на $\mathbf{N}$ и на Z / the relation is symmetric on $\mathbf{N}$ and on Z
3. отношение антисимметрично на $\mathbf{N}$ / the relation is anti-symmetric on $\mathbf{N}$
4. отношение антисимметрично на Z / the relation is anti-symmetric on Z
5. отношение транзитивно на $\mathbf{N}$ и на Z / the relation is transitive on $\mathbf{N}$ and on Z
6. отношение является эквивалентностью на $\mathbf{N}$ и на Z / the relation is equivalence on $\mathbf{N}$ and on Z
7. отношение является порядком на $\mathbf{N}$ / the relation is order on N
8. отношение является порядком на Z / the relation is order on Z

3. Для отношения эквивалентности $R : aRb \Leftrightarrow a^2 \equiv b^2 \pmod 3$ на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ найти число классов эквивалентности /

For the equivalence relation $R : aRb \Leftrightarrow a^2 \equiv b^2 \pmod 3$ given on the set $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ find the number of equivalence classes

4. Определить, какие из следующих отношений на множестве $M = \{1, 2, 3, 4\}$ являются отношениями порядка /
Find which of the following relations given on the set $M = \{1, 2, 3, 4\}$ are order relations:

1. $R_1 = \{(1,1), (1,3), (1,4), (2,1), (2,2), (2,4), (3,3), (4,4)\}$
2. $R_2 = \{(1,1), (1,3), (2,2), (2,4), (3,3), (4,4)\}$
3. $R_3 = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,2), (2,3), (2,4), (3,3), (4,4)\}$
4. $R_4 = \{(1,1), (1,3), (1,4), (2,2), (2,4), (3,1), (3,3), (4,4)\}$
5. $R_5 = \{(1,1), (1,4), (2,2), (2,4), (3,3), (3,4), (4,4)\}$

5.1.2 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-1:

1. Отношение $R : aRb \Leftrightarrow ab \equiv 0 \pmod 2$ на множестве $M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ не является отношением эквивалентности, так как оно:
The relation $R : aRb \Leftrightarrow ab \equiv 0 \pmod 2$ given on the set $M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ is not equivalence because:

1) не рефлексивно / it is not reflexive

2) не симметрично / it is not symmetric

3) не транзитивно / it is not transitive

(Выберите нужные варианты ответа / select correct options).

2. Отношение $R : aRb \Leftrightarrow a > b$ на множестве $M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ не является отношением порядка, так как оно:

The relation $R : aRb \Leftrightarrow a > b$ given on the set $M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ is not order because:

1) не рефлексивно / it is not reflexive

2) не антисимметрично / it is not anti-symmetric

3) не транзитивно / it is not transitive

(Выберите нужные варианты ответа / select correct options).

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
pass	Верно решено не менее 60% тестовых заданий
fail	Решено неправильно или не решено более 40% тестовых заданий

5.1.3 Model assignments (assessment tool - Tasks) to assess the development of the competency УК-1:

1. Сколько имеется перестановок из элементов 1, 2, 3, 4, 5, в которых 1 стоит не на первом месте? /

What is the number of permutations from elements 1, 2, 3, 4, 5 where 1 is not placed the first?

2. Сколько имеется трехзначных десятичных чисел, содержащих только цифры 0,1,2,3,4,5 и кратных пяти? /

What is the number of 3-digital decimals multiple to 5 and containing only digits 0,1,2,3,4,5?

3. Сколько слов можно составить, переставляя буквы слова «баобаб» так, чтобы три буквы «б» не шли подряд? /

How many words can we get when permutating letters of the word «баобаб» in such a way that no three letters «б» go one after another?

4. Имеется 4 монеты, все монеты разного достоинства. Сколькими способами их можно разложить по двум разным кошелькам так, чтобы ни один из них не оказался пустым? /

We have 4 coins, all of them are of different worth. What is the number of ways to put them into two different purses in such a way that no purse is empty?

5.1.4 Model assignments (assessment tool - Tasks) to assess the development of the competency ОПК-1:

1. В студенческой группе из 15 человек 10 студентов сдали алгебру, 13 студентов – дискретную математику, 11 – математический анализ. При этом алгебру и математический анализ сдали 8 студентов, алгебру и дискретную математику – 9, математический анализ и дискретную математику – 10 студентов. Сколько студентов сдали все три экзамена? /

There are 15 students in a group. 10 of them passed algebra, 13 – discrete math, 11 – math analysis. 8 students passed both algebra and analysis, 9 – algebra and discrete math, 10 – analysis and discrete math. How many students did pass all the 3 exams?

2. Какая из следующих последовательностей является общим решением рекуррентного уравнения $x_n = 4x_{n-1} - 4x_{n-2}$? /

Which of the following sequences is general solution of the recurrence equation $x_n = 4x_{n-1} - 4x_{n-2}$?

1. $x_n = c_1 2^n - c_2 2^n$
2. $x_n = c_1 2^n + c_2 n 2^n$
3. $x_n = c_1 2^n + c_2 (-2)^n$
4. $x_n = c_1 2^n + c_2 n (-2)^n$

Assessment criteria (assessment tool — Tasks)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Верно решено не менее 95% задач
excellent	Верно решено не менее 85%, но не более 95% задач
very good	Верно решено не менее 80%, но не более 85% задач
good	Верно решено не менее 70%, но не более 80% задач
satisfactory	Верно решено не менее 55%, но не более 70% задач

Grade	Assessment criteria
unsatisfactory	Верно решено не менее 35%, но не более 55% задач
poor	Верно решено не более 35% задач

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**плохо**	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	не зачтено		**зачтено**				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продемонстрированы навыки при решении нестандарт	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартны

	вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	стандартны х задач с некоторым и недочетами	х задач с некоторым и недочетами	х задач без ошибок и недочетов	ных задач без ошибок и недочетов	х задач

Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	**outstanding**	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	**unsatisfactory**	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency УК-1

Дано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x < 4\}$, $B = \{2,4,5,7\}$, $C = \{1,2,5,6\}$ /
Given universal set $U = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ and its subsets $A = \{x | x < 4\}$, $B = \{2,4,5,7\}$, $C = \{1,2,5,6\}$.

а) Найти множество $C \cup A$ (указать правильные варианты ответов) /
Find the set $C \cup A$ (point correct answers)

1. $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
2. $\{1,2,3,5,6\}$
3. $\{x | x < 7\}$
4. $\{3,2,6,1,5\}$
5. $\{1,2\}$

б) Найти декартово (прямое) произведение $D \times A$, где $D = C — B$ (указать правильные варианты ответов) /

Find Cartesian (direct) product $D \times A$, where $D = C — B$ (point correct answers)

1. {1,2,3,6}
2. {(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)}
3. { (1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)}
4. {1}
5. {(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)}
6. {(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)}

5.3.2 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-1

1. Вычислить число различных отображений $f: \{a, b, c\} \to \{0, 1\}$ /

Calculate the number of different mappings $f: \{a, b, c\} \to \{0, 1\}$

2. Вычислить число инъективных отображений $f: \{a, b, c\} \to \{0, 1\}$ /

Calculate the number of injective mappings $f: \{a, b, c\} \to \{0, 1\}$

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
pass	Верно решено не менее 60% тестовых заданий
fail	Решено неправильно или не решено более 40% тестовых заданий

5.3.3 Model assignments (assessment tool - Tasks) to assess the development of the competency УК-1

1. Сколько имеется пятизначных десятичных чисел, у которых сумма цифр четна? /
What is the number of 5-digit decimals having even sum of their digits?

2. Сколько имеется перестановок из элементов 1, 2, ..., 8, в которых между элементами 1 и 2 расположены три других элемента? /
What is the number of permutations from elements 1, 2, ..., 8 having three elements between 1 and 2 ?

3. Найти число слов длины 7 в алфавите $\{a,b,c,d\}$, в которые каждая из букв a и b входит ровно по 2 раза /
Find the number of words of length 7 in the alphabet $\{a,b,c,d\}$ where each of the letters a and b meets precisely twice.

5.3.4 Model assignments (assessment tool - Tasks) to assess the development of the competency ОПК-1

1. Найти общее решение рекуррентного уравнения $x_n + 4x_{n-1} + 4x_{n-2} = 0$ /
Find general solution of recurrence equation $x_n + 4x_{n-1} + 4x_{n-2} = 0$

2. Найти решение рекуррентного уравнения $x_n - 4x_{n-1} + 3x_{n-2} = 0$ по начальным условиям $x_0 = 10$, $x_1 = 16$. Используя найденное решение, найти x_6 /

Find solution of recurrence equation $x_n - 4x_{n-1} + 3x_{n-2} = 0$ satisfying initial conditions $x_0 = 10$, $x_1 = 16$. Using the formula for general solution, find x_6

Assessment criteria (assessment tool — Tasks)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Верно решено не менее 95% задач
excellent	Верно решено не менее 85%, но не более 95% задач
very good	Верно решено не менее 80%, но не более 85% задач
good	Верно решено не менее 70%, но не более 80% задач
satisfactory	Верно решено не менее 55%, но не более 70% задач
unsatisfactory	Верно решено не менее 35%, но не более 55% задач
poor	Верно решено не более 35% задач

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Sorochan Sergei Vladimirovich. Fundamentals of Discrete Mathematics = Основы дискретной математики : teaching aid / S. V. Sorochan ; Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Institute of Information Technologies, Mathematics and Mechanics. - Nizhny Novgorod : UNN Publishing House, 2023. - 49 p. - Текст : электронный., https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=853268&idb=0.
2. DIMACS Workshop(March12-14, 1992). Computational support for discrete mathematics : DIMACS Workshop / ed. N. Dean, G. E. Shannon. - Providence : American Mathematical Society, 1994. - XII, 399 p. - (DIMACS series in discrete mathematics and theoretical computer science. Vol. 15). - ISBN 0-8218-6605-2 : 70-00., 1 экз.
3. Moscow Discrete Mathematics Seminar. Selected topics in discrete mathematics : Proceedings of the Moscow discrete mathematics seminar, 1972-1992 / ed. by A. K. Kelmans ; transl. by A. D.Vainshtein ; transl. ed. by S. Ivanov. - Providence : American Mathematical Soc., 1994. - XIII, 221 p. - (American Mathematical Society Translations. Ser. 2 ; vol. 158 , ISSN 0054-9290). - ISBN 0-8218-7509-4., 1 экз.
4. Geometry and Discrete Mathematics : A Selection of Highlights. - De Gruyter, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9783110740783. - ISBN 9783110740776. - Текст : электронный., https://e-

lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856009&idb=0.

Дополнительная литература:

1. Polimeni, Albert D. Foundations of discrete mathematics. - Monterey : Brooks, 1985. - XI, 368 p., 1 экз.
2. Handbook of discrete and combinatorical mathematics / ed. by K. H. Rosen, J. G. Michaels, J .L. Gross, J. W. Grossman, D. R. Shier. - Boca Raton a. o. : CRC Press, 2000. - 1232 p. - ISBN 0-8493-0149-1 : 3153-00., 1 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Sorochan Sergei Vladimirovich. Fundamentals of Discrete Mathematics = Основы дискретной математики : teaching aid / S. V. Sorochan ; Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Institute of Information Technologies, Mathematics and Mechanics. - Nizhny Novgorod : UNN Publishing House, 2023. - 49 p. - Текст : электронный.
https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=853268&idb=0

2. Polimeni, Albert D. Foundations of discrete mathematics. - Monterey : Brooks, 1985. - XI, 368 p.
https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=513826&idb=0

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology.

Авторы: Сорочан Сергей Владимирович, кандидат физико-математических наук.
Заведующий кафедрой: Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.12.2025, протокол № протокол №6.