

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.05.2026 18:13:27  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА И АНАЛИЗА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дискретная математика» входит в программу бакалавриата «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 15 тем и направлена на изучение The main principles of set theory, algebra of logic and graph theory. Particular attention is paid to the analysis of methods for solving typical problems and the analysis of their application in professional activity.

Целью освоения дисциплины является increase the level of mathematical literacy, formation of fundamental knowledge and skills of application of discrete mathematics methods necessary for professional activity and mastering subsequent disciplines.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дискретная математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли	ПК-1.1 Знает современные методы того, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; ПК-1.2 Умеет применять современные методы и средства для обработки и интерпретации данные научных исследований; ПК-1.3 Владеет основными навыками сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Дискретная математика».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для		Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли</p>		<p>Научно-исследовательская работа;  <i>Технологии виртуальной и дополненной реальности**</i>;  <i>Virtual and Augmented Reality Technology**</i>;            Теория автоматического управления;            Методы оптимального управления;            Механика космического полета;            Теоретическая механика;            Анализ геоинформационных данных;            Численные методы;</p>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36		36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	72
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	The theory of sets	1.1	Basic concepts. Operations on sets and their properties. Venn diagrams. Binary and equivalence relations	The concept of a set, element, and subset. Methods of defining sets. Operations: union, intersection, difference, complement, symmetric difference. Properties of operations: commutativity, associativity, distributivity, absorption laws, and De Morgan's laws. Venn diagrams as a graphical way to illustrate relationships between sets. Binary relation: definition and methods of representation. Equivalence relation: reflexivity, symmetry, transitivity. Equivalence classes and partitioning of a set.	ЛК, ЛР
		1.2	Options, properties of observations. Product of mappings, inverse mapping. permutations of n-th order	The concept of a mapping (function) from one set to another. Properties: injectivity (one-to-one), surjectivity (onto), bijectivity (bijection). Composition (product) of mappings. Inverse mapping for a bijection. Permutation of a finite set as a bijective mapping onto itself. The concept of cycle order, cycles, transpositions. Evenness and oddness of a permutation, sign of a permutation.	ЛК, ЛР
		1.3	Algebraic laws. The inner law of composition. Generalized associativity. External law of composition	The concept of an algebraic structure. Internal law of composition (binary operation) on a set. Algebraic laws: associativity, commutativity, distributivity. Generalized associativity: the ability to uniquely compute a result for any number of operands given an associative operation. Identity and inverse elements. External law of composition: multiplying elements of a set by elements of another set (e.g., multiplying a vector by a scalar).	ЛК
Раздел 2	Logic of statements	2.1	Expressions and logical connectives. Truth table. Conditional statements	The concept of a proposition as a statement that can be true or false. Logical connectives (operations): negation, conjunction (logical "and"), disjunction (logical "or"), implication ("if... then"), equivalence (biconditional). Truth tables as a method for determining the truth value of complex statements based on the truth values of simple ones. Conditional statements: direct, converse, inverse, and contrapositive implications.	ЛК, ЛР
		2.2	Equivalent statements. Laws of propositional logic	The concept of logical equivalence (equivalence). Basic laws of propositional logic: idempotent laws, commutative laws, associative laws, distributive laws, De Morgan's laws, double negation law, absorption laws, law of excluded middle, and law of non-contradiction. Using laws to simplify logical expressions.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		2.3	Axiomatic systems: conclusions and proofs. Completeness in the logic of statements	The concept of an axiomatic system: axioms and inference rules. Valid inferences (modus ponens, modus tollens, etc.). A proof as a sequence of formulas, each of which is either an axiom or derived from previous ones using inference rules. The concept of completeness of a logical system: any tautology can be proved within the given axiomatic system.	ЛК, ЛР
		2.4	Carnot cards. Commutation schemes	Karnaugh maps as a graphical method for minimizing Boolean functions. Constructing maps for 2, 3, and 4 variables. Rules for combining cells. Covering ones with a minimal number of rectangles. Switching circuits (relay-contact circuits, logic gates) as a technical implementation of Boolean functions. Series and parallel connections of contacts.	ЛК, ЛР
		2.5	Predicate calculus	Extending propositional logic: introducing predicates (statements about properties of objects and relationships between them). Quantifiers: universal quantifier (“for all”) and existential quantifier (“there exists”). Variables and domains of discourse. Formulas of predicate logic. Rules for negating quantifiers. Examples of formalizing natural language statements using predicates and quantifiers.	ЛК, ЛР
		2.6	Basic premises of proof theory. Mathematical induction	The concept of proof in mathematics. Direct and indirect proofs (proof by contradiction). The method of mathematical induction as a way to prove statements that depend on natural numbers. Base case (verification for the initial value). Inductive step (proving the step from $n$ to $n+1$ ). Examples of application.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Theories of graphs	3.1	Basic concepts. Ways of defining graphs. Incidence and adjacency matrices	Definition of a graph: vertices and edges. Undirected and directed graphs. Methods of representing a graph: listing vertices and edges, graphical representation, matrix representation. Adjacency matrix: a square matrix indicating the presence of an edge between vertices. Incidence matrix: a rectangular matrix showing the relationship between vertices and edges (which edge is incident to which vertex).	ЛК, ЛР
		3.2	Paths and loops. Connectivity of graphs. Euler paths and loops	Concepts of a walk, path, simple path, cycle, and simple cycle. Graph connectivity: connected and disconnected graphs, connected components. Eulerian path and Eulerian cycle: a path (cycle) that traverses each edge of the graph exactly once. Criterion for the existence of an Eulerian cycle (all vertices have even degree). The	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			Königsberg bridge problem.	
		3.3 Oriented and weighted graphs	Directed graph (digraph): edges have direction (arcs). Concepts of indegree and outdegree. Connectivity in digraphs (weak, strong, one-way). Weighted graph: each edge (or arc) is assigned a numerical value (weight, cost, length). Examples: road map, network diagram.	ЛК
		3.4 Hypercubes and Gray's code	Hypercube as a special type of graph. n-dimensional hypercube: vertices are binary vectors of length n, edges connect vertices that differ in exactly one coordinate. Properties of hypercubes. Gray code: an ordering of binary vectors where adjacent vectors differ in exactly one bit. Connection to traversing a hypercube. Applications of Gray code (e.g., in analog-to-digital converters).	ЛК, ЛР
		3.5 Passing graphs in width and depth, path reconstruction with minimal number of intermediates	Graph traversal algorithms. Depth-first search: recursive or stack-based traversal deep along edges. Breadth-first search: layer-by-layer propagation from the starting vertex using a queue. Using breadth-first search to find the shortest path in an unweighted graph (by number of edges). Reconstructing the path with the fewest intermediaries.	ЛК, ЛР
		3.6 Finding shortest path, Daikstra's algorithm	The problem of finding the shortest path in a weighted graph with non-negative weights. Dijkstra's algorithm: maintaining a set of visited vertices, distances from the start, and a priority queue. Step-by-step description of the algorithm. Reconstructing the shortest path. Examples of applications in navigation and network routing.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Anderson, D.A. Discrete mathematics and combinatorics. Editor's note: English translation -M. : Publishing House "Williams". 2004. -960 p
2. Erusalimsky. M. Discrete mathematics. Theory and practice [Electronic resource]:textbook. -Saint Petersburg: Lan', 2018. -476 p.
3. Melikhov, A.N. Oriented graphs and finite automata. -M.: Nauka, 1971. -416 p

*Дополнительная литература:*

1. Shevelev Yu. P. Discrete mathematics [Electronic resource]: tutorial. -Sankt -Peterburg: Lan', 2019. -592 p
2. Gavrilov G.P., Sapozhenko A.A. Tasks and exercises in the course of discrete mathematics. -M.: Publishing house Nauka, 2009 -416 p. -ISBN 978-5-9221-0477-7

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Дискретная математика».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Велигура Александр  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Варфоломеев Александр  
Алексеевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*