

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Дискретная математика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

Системное и прикладное программирование

---

Форма обучения

очная, очно-заочная

---

г. Арзамас

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 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-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1: Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм.</p> <p>УК-2.2: Демонстрирует умение определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, рационально планировать свою деятельность с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений.</p> <p>УК-2.3: Демонстрирует наличие практического опыта применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-2.1: Знать методы обработки и использования информации, основанные на математическом аппарате дискретной математики</p> <p>Уметь решать типовые математические задачи, использовать изученные разделы дискретной математики при решении прикладных задач.</p> <p>Владеть методами исследования основных объектов и разделов дискретной математики</p> <p>УК-2.2: Знать основы соотнесения разнородных явлений и систематизации их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь применять методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проводить анализ информационных ресурсов</p> <p>Владеть методами системного анализа, методами математического моделирования, средствами представления данных</p>	<p>Задания</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>УК-2.3:</p> <p>Знать основы работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.</p> <p>Уметь применять основы работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.</p> <p>Владеть методами системного анализа, методами математического моделирования, средствами представления данных</p>		
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, основ вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1.1:</p> <p>Знать особенности и аспекты применения основ дискретной математики в программировании, принципы подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности</p> <p>Уметь ставить и решать задачи из разделов комбинаторной теории, теории графов, теории логических функций, кодирования информации</p> <p>Владеть основными методами решения задач дискретной математики</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Знать основные принципы моделирования, принципы разработки аналитических математических моделей.</p> <p>Использовать различные типы шкал.</p> <p>Уметь применять принцип моделирования, принципы разработки аналитических математических моделей.</p> <p>Использовать различные типы шкал.</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Задания</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>использования принципов моделирования, принципов разработки аналитических математических моделей. Использовать различные типы шкал.</p> <p><b>ОПК-1.3:</b> Знать основы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Уметь применять методы проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов. Владеть методами проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p>		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		
- занятия лекционного типа	18	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	18	8
- КСР	2	2
самостоятельная работа	34	54
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>

#### 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			
			ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
Тема 1. Множества. Функции. Отношения.	12	14	3	2	3	2	6	4	6	10
Тема 2. Комбинаторика	12	14	3	2	3	2	6	4	6	10
Тема 3. Функции алгебры логики.	16	14	4	2	4	2	8	4	8	10
Тема 4. Элементы теории графов.	16	16	4	2	4	2	8	4	8	12
Тема 5. Основы теории кодирования. Конечные автоматы.	14	12	4	0	4	0	8	0	6	12
Аттестация	36	36								
КСР	2	2					2	2		
Итого	108	108	18	8	18	8	38	18	34	54

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Множества. Функции. Отношения.

Множества и операции над ними. Алгебра бинарных отношений. Свойства бинарных отношений.

Тема 2. Комбинаторика

Основные комбинаторные объекты и числа.

Тема 3. Булева алгебра. Функции алгебры логики.

Элементарные булевы функции. Синтез релейных схем. Высказывания. Логика предикатов.

Тема 4 Элементы теории графов.

Определение графа. Классификация графов. Различные формы представления графов. Изоморфизм графов. Основные характеристики вершин и ребер графа.

Операции над графами. Подграфы.

Матрицы инцидентности и смежности. Пути, циклы, связность графов.

Тема 5. Основы теории кодирования. Конечные автоматы.

Кодирование информации. Детерминированные и вероятностные конечные автоматы

### 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.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

### 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

1. Перечислить элементы следующих множеств:

- а) множество четных чисел от 0 до 20 включительно;
- б) множество всех двузначных чисел, делящихся на 5 и не делящихся на 10;
- в) множество всех последовательностей, содержащих все числа 1, 2, 3, 4, 5 и только эти числа, в которых четные и нечетные числа чередуются.

2. Равны ли множества:

- а)  $\{2, 4, 5\}$  и  $\{2, 4, 2, 5\}$ ; б)  $\{1, 2\}$  и  $\{\{1, 2\}\}$ ; в)  $\{1, 2, 3\}$  и  $\{3, 1, 2, 1\}$ ;
- г)  $\{1, 2, 3\}$  и  $\{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}$ .

3. Перечислить подмножества следующих множеств:

- а)  $\{\{1, 2\}, \{3\}, 4\}$ ; б)  $\{\{5, 2\}\}$ ; в)  $\{\{2\}, \{6\}, \{3\}\}$ ; г)  $\{\{4, 6\}, \{1\}, 1\}$ .

4. Вставить между множествами символ  $\in$  или  $\subset$  так, чтобы получилось истинное высказывание:

- а)  $\{1\} \{1, \{1, 2\}\}$ ; б)  $\emptyset \{\emptyset\}$ ; в)  $\emptyset \{\{\emptyset\}\}$ ; г)  $\{1, 2\} \{1, 2, \{1, 2\}\}$ .

Δ 47

**5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$ , если

- а)  $A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 5, 4\}, U = \{1, 2, \dots, 9\}$ ;
- б)  $A = \{x \mid x \text{ делится на } 2\}, B = \{x \mid x \text{ делится на } 3\}, U = N$ .

Доказать следующие тождества:

- а)  $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = (A \cup B) \cap (A \cup \bar{B})$ ;
- б)  $(A \cup B) \cap A = A \cap B$ ;
- в)  $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$ ;
- г)  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$

Показать с помощью диаграмм Эйлера-Венна, какие из следующих утверждений верны:

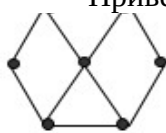
- а)  $(A \cup B) \cap C = A \cup (B \cap C)$ ;
- б)  $(A \setminus B) \cup B = A$ ;
- в)  $(A \setminus B) \cup C = (A \cup C) \setminus (B \cup C)$ ;
- г)  $(A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A}) \subset B$ .

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

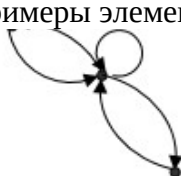
Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

#### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Даны реализации графов. Какие это графы? Описать их основные характеристики.  
Привести примеры элементов графов.



а)



б)



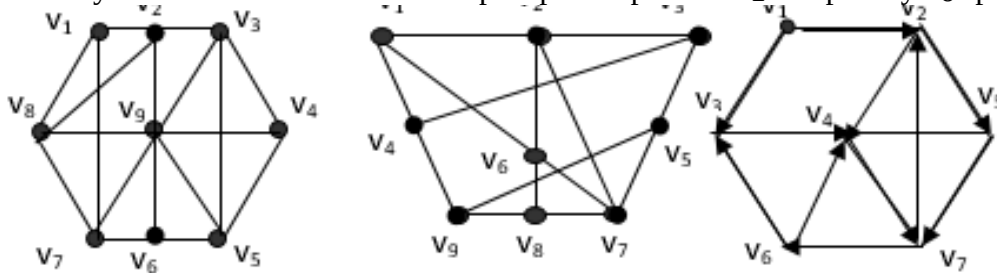
в)

- Записать матрицы смежности и инцидентности для неориентированного графа.
- Записать матрицы смежности и инцидентности для ориентированного графа.
- Изобразить ассоциированный граф для заданного графа.
- Изобразить все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер. Записать для них матрицы смежности и инцидентности.
- Построить все попарно неизоморфные 5-вершинные графы, не имеющие петель, кратных ребер и изолированных вершин.
- Какое из двух утверждений верно: а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа; б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа.
- Перечислить все возможные способы задания графов.
- Всегда ли матрица смежности симметрична относительно главной диагонали?
- Как по матрице смежности определить число ребер неориентированного графа?

#### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Задан граф  $G$ .

Найти путь с минимальным числом ребер из вершины  $v_1$  в вершину  $v_6$  графа  $G$ .



2. Для графа  $G$  (записать матрицу смежности и найти путь с минимальным числом ребер из вершины  $v_2$  в вершину  $v_9$ ).

3. Для орграфа записать матрицу смежности и найти путь с минимальным числом ребер из вершины  $v_1$  в вершину  $v_7$ .

4. Определить, содержит ли граф эйлеров цикл или эйлерову цепь.

5. Может ли вершина, входящая в цикл графа, иметь степень, меньшую двух?

6. Как называется путь, у которого начало первой дуги совпадает с концом последней?

7. Как называется маршрут, у которого первая вершина совпадает с последней?

8. Показать, что в любом графе количество вершин нечетной степени четно.

9. Показать, что из всякого замкнутого маршрута нечетной длины можно выделить простую цепь.

10. Показать, что ребро, входящее в цикл графа, входит в некоторый его простой цикл.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если представленная контрольная работа выполнена полностью без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту, если представленная контрольная работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если представленная им контрольная работа выполнена правильно не менее чем на $2/3$ всей работы или в работе допущены не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $2/3$ всей работы



### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Проблема дискретности и непрерывности в истории математики.
2. Бинарные отношения в экономической теории
- 3.Связность графов
- 4.Матроиды.
5. Сетевые графики
6. Алгоритмы поиска в глубину
7. Алгоритмы поиска в ширину
8. Алгоритмы поиска кратчайших путей

### 5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

9. Задача о назначениях
10. Задача коммивояжера
11. Дискретные случайные величины
12. Теоретико-множественный подход к комбинаторике
13. Программирование на графах
14. Проблема раскраски графов
15. Оцифровка информации

### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом)
хорошо	Реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	Реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы (в процессе выступления с докладом) путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	ставится за рефераты, в которых нет информации о проблематике работы и ее месте в контексте других работ по исследуемой теме

**5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

**1. Если некоторый объект А можно выбрать  $m$  способами, а другой объект В можно выбрать  $n$  способами, то выбор «либо А, либо В» можно осуществить:**

- 1)  $(m+n)$  способами
- 2)  $(m \cdot n)$  способами
- 3)  $m$  способами
- 4)  $n$  способами

**2. Всякое соединение из  $k$  элементов множества М, в котором не учитывается порядок следования элементов друг за другом, называется:**

- 1) Сочетанием
- 2) Перестановкой
- 3) Размещением
- 4) Разбиением

**3. Для дежурства в классе в течение недели (кроме воскресенья) выделены 6 учащихся. Сколькими способами можно установить очередность дежурств, если каждый учащийся дежурит один раз?**

- 1) 36
- 2) 720
- 3) 360
- 4) 72

**5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

**1. Сколько различных шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 1, 1, 5, 5, 9?**

- 1) 720
- 2) 120
- 3) 240
- 4) 60

**2. Сколько различных чисел (знаков) может быть записано двоичными словами длиной 4?**

- 1) 256
- 2) 16
- 3) 65536
- 4) 32

**3. Имеется алфавит из 128 слов. Сколько необходимо разрядов, чтобы закодировать в двоичной системе?**

- 1) 64
- 2) 32
- 3) 5
- 4) 7

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	85-100% правильных ответов

Оценка	Критерии оценивания
хорошо	66-84 % правильных ответов
удовлетворительно	50-65 % правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50 % правильных ответов

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

зачтено	ельно	
---------	-------	--

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2**

1. Предмет дискретной математики.
2. Основные понятия теории множеств.
3. Функции, соответствия, отображения.
4. Алгебра множеств. Изоморфизм.
5. Бином Ньютона. Количество подмножеств данного множества.
6. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями.
7. Свойства сочетаний.
8. Теоретико – множественный подход к комбинаторике. Формула включений – исключений.
9. Формула беспорядков.
10. Понятие булевой алгебры и функций алгебры логики.
11. Функционально замкнутые классы и теорема Поста.
12. Определение графа. Классификация графов.
13. Метрические характеристики графов.
14. Графы типа «деревья».
15. Двудольные графы.
16. Плоские и планарные графы. Формула Эйлера.
17. Основные определения и понятия теории кодирования.
18. Энтропия и ее связь со стоимостью алфавитного кодирования.

#### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

1. Бинарные отношения. Отношения порядка.
2. Отношение эквивалентности. Разбиение на классы.
3. Перестановки, размещения и сочетания без повторений.
4. Производящие функции и их применение.
5. Основные операции над булевыми функциями.
6. СКНФ и СДНФ.
7. Синтез релейных схем.
8. Различные формы представления графов. Изоморфизм графов.
9. Основные характеристики вершин и ребер графа.
10. Операции над графами. Подграфы.
11. Пути, циклы, связность графов.
12. Эйлеровы и гамильтоновы циклы.
13. Раскраска графов.
14. Оптимальные пути. Алгоритмы Краскала и Прима.
15. Методы обхода графа. Поиск в глубину и ширину.

16. Оптимальное кодирование. Алгоритм Фано.

17. Алгоритм Хаффмана.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

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

Основная литература:

1. Дискретная математика / под науч. ред. Сесекина А.Н. - Москва : Юрайт, 2022. - 108 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/492307> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-08214-2 : 369.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787485&idb=0>.
2. Баврин И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : - / И. И. Баврин. - Москва : Юрайт, 2022. - 193 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489360> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-07065-1 : 839.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=820505&idb=0>.
3. Палий Ирина Абрамовна. Дискретная математика : Учебное пособие для вузов / Палий И. А. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-06288-5 : 669.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=592855&idb=0>.
4. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт,

2022. - 317 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/492349> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-04246-7 : 1009.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=820593&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Соболева Татьяна Сергеевна. Дискретная математика. Углубленный курс : Учебник / Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина; Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. - Москва : ООО "КУРС", 2020. - 280 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-906818-11-9. - ISBN 978-5-16-103525-2. - ISBN 978-5-16-011342-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=628416&idb=0>.
2. Дискретная математика. Формально-логические системы и языки / Авдошин С.М., Набебин А.А. - Москва : ДМК-пресс, 2018., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=659392&idb=0>.
3. Осипова Виктория Аркадьевна. Основы дискретной математики : Учебное пособие / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - 2-е изд. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020. - 157 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-404-5. - ISBN 978-5-16-105297-6. - ISBN 978-5-16-012860-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=632401&idb=0>.
4. Алексеев Валерий Борисович. Лекции по дискретной математике : Учебное пособие / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 90 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-005559-6. - ISBN 978-5-16-106507-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=622399&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение YandexBrowser;

программное обеспечение Paint.NET;

программное обеспечение PascalABC.NET

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотекаONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»  
<https://online.edu.ru/public/promo>

## **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 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Атрощенко Светлана Аскольдовна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Сангалова Марина Евгеньевна, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Нестерова Лариса Юрьевна, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.01.2024 г., протокол № 1.