

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

**Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**Кафедра «Цифровая экономика»**

**ОДОБРЕНО:**

на заседании кафедры - разработчика

протокол № 3 от «15» мая 2026 г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ /Митяков С.Н.

«15» мая 2026 г.

**УТВЕРЖДЕН:**

на заседании ученого совета *ИНЭУ*

протокол № 4 от «19» мая 2026г.

Директор ИНЭУ

\_\_\_\_\_ /Митяков С.Н.

«19» мая 2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.27 Дискретная математика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Искусственный интеллект и программирование

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра ЦЭ

Разработчик (и): Петрухин Р.А., старший преподаватель

регистрационный № 01.03.02-иип-26

Начальник МО \_\_\_\_\_  
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_  
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

## Содержание

<b>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.</b>	<b>3</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
<b>3.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
4.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА .....	11
4.2 СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	11
4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ: .....	11
4.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..	11
<b>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>11</b>
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ.....	11
5.1.2. Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы.....	12
5.1.3. Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. Внешние ресурсы:.....	12
<b>5.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>13</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
7.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ.....	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	16
<b>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. ....</b>	<b>17</b>
<b>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ .....</b>	<b>17</b>

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Настоящая рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 9.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>Общепрофессиональные (ОПК)</b>	
<b>ОПК-1</b>	Способен применять методы системного анализа и синтеза для решения прикладных задач
<b>ОПК-3</b>	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине «Дискретная математика», вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.Б.27 «Дискретная математика» включена в перечень дисциплин обязательной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на результатах освоения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Языки и методы программирования», «Большие данные».

Результаты обучения необходимы при изучении дисциплин «Глубокое обучение», «Вероятностные модели в задачах машинного обучения», «Компьютерное зрение», при прохождении научно-исследовательской практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять методы системного анализа и синтеза для решения прикладных задач</p>	<p><b>ИОПК-1.1.</b> Обладает фундаментальными математическими знаниями для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения, основные операции с дискретными математическими объектами, к которым относятся множества, графы, логические функции и комбинаторные модели, основные правила применения этих операций, алгоритмы решения общих проблем дискретной математики.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать оптимизационные задачи, возникающие на изучаемых дискретных структурах, пользоваться алгоритмами и методами минимизации булевых функций, основными алгоритмами поиска и сортировки, использовать математические пакеты прикладных программ для моделирования дискретных математических объектов и анализа экспериментальных данных.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретико-множественным подходом к решению практических задач в научной и инженерной областях, методами математической логики, комбинаторного анализа и теории графов.</li> </ul>			<p>Типовые задания к практическим занятиям., контрольным работам. Вопросы для письменного опроса. Учебно-методическое обеспечение курса. Перечень экзаменационных заданий и вопросов. Вопросы для письменного опроса. Сборник задач по дисциплине</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИОПК-3.1.</b> Обладает знаниями современных математических моделей в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в каких научных, производственных и социально-общественных сферах деятельности возникают прикладные задачи, связанные с современными дискретными моделями.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить логически выверенные рассуждения; пользоваться методами дискретного моделирования (в частности, теории бинарных отношений, теории графов, методами комбинаторики) для формализации и решения прикладных задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения задач дискретного моделирования; навыками самостоятельной работы и умения находить и перерабатывать дополнительную информацию в данной предметной области.</li> </ul>			<p>Типовые задания к практическим занятиям., контрольным работам. Вопросы для письменного опроса. Учебно-методическое обеспечение курса. Перечень экзаменационных заданий и вопросов. Вопросы для письменного опроса. Сборник задач по</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)
					дисциплине

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 06.042 «Специалист по большим данным»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) А Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры

Код и наименование трудовой функции (ТФ) — А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. 288 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час								
	Всего час.	В т.ч. по семестрам							
		№ сем 1	№ сем 2	№ сем 3	№ сем 4	№ сем 5	№ сем 6	№ сем 7	№ сем 8
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения								
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	288	144	144						
<b>1. Контактная работа:</b>	144	72	72						
<b>1.1 Аудиторная работа, в том числе:</b>	136	68	68						
лекции	68	34	34						
лабораторные									
практические	68	34	34						
<b>1.2 Контрольно-самостоятельная работа</b>	8	4	4						
курсовая работа/курсовой проект									
текущий контроль, консультации по дисциплине	8	4	4						
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)									
<b>2. Самостоятельная работа</b>	144	72	72						
самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	36	36						
Подготовка к экзамену	72	36	36						
<b>3. Форма контроля - экзамен</b>		экзамен	экзамен						

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
<b>1 семестр</b>								
ОПК-1, ОПК-3	<b>Раздел 1. Теория множеств</b>					Раздел 1. Теория множеств	Раздел 1. Теория множеств	
	Тема 1.1. Начальные понятия теории множеств. Понятие множества, подмножества, множества всех подмножеств. Способы задания множеств. Операции над множествами. Алгебра множеств.	4		4	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1] и практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1] и практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	
	Тема 1.2. Бесконечные множества и их свойства. Сравнение бесконечных множеств и их эквивалентность. Счетные множества. Множества континуума. Другие бесконечные множества. Мощность бесконечных множеств. Алгебра мощностей	4		4	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1] и практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1] и практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	
	Тема 1.3. Связи между элементами множеств. Отображения множеств (функции, вектор - функции, функционалы, операторы). Отношения множеств (бинарные, тернарные, n – арные). Операции над бинарными отношениями. Свойства однородных бинарных отношений	4		4	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], самостоятельной работе учебного пособия [6.2.4]	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], самостоятельной работе учебного пособия [6.2.4]	

	(рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность)							
	Тема 1.4. Приложения бинарных отношений. Задача разбиения элементов множеств на классы. Задача упорядочения элементов множеств	4		4	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], самостоятельной работе учебного пособия [6.2.4]	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], самостоятельной работе учебного пособия [6.2.4]	
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>28</b>			
ОПК-1, ОПК-3	<b>Раздел 2. Математическая логика</b>					Раздел 2. Математическая логика	Раздел 2. Математическая логика	
	Тема 2.1. Введение. Краткая историческая справка о развитии логики как науки. Логика высказываний и логика предикатов.	4		4	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.4]	индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 2.2. Начальные понятия и определения логики высказываний. Определение логической функции. Представления логической функции (представление). Число двоичных наборов и число логических функций, зависящих от n аргументов. Элементарные логические функции. Алгебра логических функций.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], практическим занятиям учебного пособия [6.2.4] и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.2]	Собеседование (по темам пройденных разделов, по вопросам экзаменационных билетов)	
	Тема 2.3. Переходы между различными представлениями логической функции (таблица, формула, графическое представление). ДНФ, КНФ, ДСНФ, КСНФ, полиномиальное представление, полином Жегалкина. Правила перехода от одного представления логической функции к другому.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.4] и самостоятельной работе учебного пособия [6.2.4]	Творческие задания (по темам индивидуальных творческих заданий)	
	Тема 2.4. Основные классы логических функций. Полные системы логических функций. Теорема Поста-Яблонского.	3		3	7	Подготовка к коллоквиуму [6.2.4]	Публичное выступление, сообщение полученных результатов	
	Тема 2.5. Минимизация логических функций. Метод неопределенных коэффициентов. Метод Квайна – МакКласки.	3		3	7	Подготовка к практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	Коллоквиум (вопросы по темам раздела)	
	Тема 2.6. Начальные понятия и определения	3		3	7	подготовка к лекциям	Контрольная работа	

	логики предикатов. Определение $n$ – местного предиката. Операции над предикатами. Кванторы существования и всеобщности.					[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>19</b>		<b>19</b>	<b>42</b>			
<b>2 семестр</b>								
ОПК-1, ОПК-3	<b>Раздел 3. Комбинаторика</b>					Раздел 3. Комбинаторика	Раздел 3. Комбинаторика	
	Тема 3.1. Основные понятия комбинаторики. Правила суммы и произведения в комбинаторике. Определения $r$ -перестановки и $r$ -сочетания из $n$ элементов. Спецификация элементов, из которых осуществляется выборка.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1]	Изучение теоретического материала (по конспекту лекций); Подготовка к практическим занятиям по вопросам раздела 3	
	Тема 3.2. Перестановки при различных спецификациях элементов.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1], практическим занятиям учебного пособия [6.2.3]	Творческие задания Подготовка к практическим занятиям по вопросам раздела 3	
	Тема 3.3. Сочетания при различных спецификациях элементов.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1] и самостоятельной работе учебного пособия [6.2.3]	Творческие задания Подготовка к практическим занятиям по вопросам раздела 3	
	Тема 3.4. Производящие функции для сочетаний при различных спецификациях	3		3	7	Подготовка к коллоквиуму [6.2.1]	Творческие задания Подготовка к практическим занятиям по вопросам раздела 3	
	Тема 3.5. Производящие функции для перестановок при различных спецификациях.	3		3	7	Подготовка к практическим занятиям учебного пособия [6.2.3]	Коллоквиум (вопросы по темам раздела)	
	Тема 3.6. Принцип включений и исключений в комбинаторике.	3		3	7	Подготовка к коллоквиуму	Контрольная работа	
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>42</b>			
	<b>Раздел 4. Теория графов</b>					Раздел 4. Теория графов	Раздел 4. Теория графов	
	Тема 4.1. Начальные понятия и определения теории графов. Определение графа.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1]	Изучение теоретического материала (по конспекту	

Изоморфизм графов и их представление рисунками. Ориентированные и неориентированные графы, мультиграфы. Плоские и полные графы. Локальная степень вершин графа. Операции над графами. Бинарные отношения и графы. Описание графов матрицами.						лекций); Подготовка к практическим занятиям по вопросам раздела 4	
Тема 4.2. Связность графа. Маршруты, цепи и циклы в графах. Определение связности в ориентированном и неориентированном графе. Общие теоремы относительно связности и сильной связности в графах.	3		3	7	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2], практическим занятиям учебного пособия [6.2]		
Тема 4.3. Деревья в графе. Определение дерева и покрывающего дерева. Алгоритмы построения: минимального и максимального покрывающего дерева; дерева кратчайших и дерева длиннейших расстояний.	3		3	6	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.2.1] и самостоятельной работе учебного пособия [6.2.3]	Творческие задания (по темам индивидуальных творческих заданий)	
Тема 4.4. Циклы в графе. Определение эйлерова и гамильтонова циклов, их свойства и условия их существования. Алгоритмы нахождения эйлеровых циклов в ориентированных и неориентированных графах. Алгоритмы нахождения гамильтоновых циклов (метод ветвей и границ, метод последовательного улучшения решения).	3		3	6	Подготовка к коллоквиуму [6.2.1]	Коллоквиум (вопросы по темам раздела)	
Тема 4.5. Задача о раскраске графа.	3		3	6	Подготовка к практическим занятиям учебного пособия [6.2.4]	Контрольная работа	
<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	<b>32</b>			
<b>ИТОГО за 1 семестр</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>72</b>			
<b>ИТОГО за 2 семестр</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>72</b>			
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>68</b>		<b>68</b>	<b>144</b>			

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

4.1.1 Учебные и учебно-методические материалы по дисциплине «Дискретная математика», имеющиеся в фонде НТБ НГТУ и на кафедре «Цифровая экономика».

### **4.2 Справочно-библиографическая литература**

4.2.1 Национальный открытый университет ИНТУИТ. Курсы по программированию, анализу данных и системному администрированию. <https://intuit.ru/>.

4.2.2 Российская научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://www.elibrary.ru/>.

4.2.3 Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>.

### **4.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:**

4.3.1 Искусственный интеллект и принятие решений. <https://www.aidt.ru/>

4.3.2 Прикладная информатика. <https://appliedinformatics.ru/>

4.3.3 Компьютерная оптика. <https://computeroptics.ru/>

4.3.4 Информатика и её применения. <https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=ia>

### **4.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Дискретная математика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, направленность: «Искусственный интеллект и программирование», всех форм обучения находятся на кафедре «Цифровая экономика».

## **5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине «Дискретная математика» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

**5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ**

– Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

– Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>

– Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>

– Электронная библиотека Первокурсник

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

– Реферативные журналы

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/library/resurvsy/ref\\_gyrnal\\_16.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf)

## 5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы.

### Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» <https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

## 5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

### Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>
- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

### Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа <https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» <https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

## 5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Python 3 - бесплатная лицензия
P7-Офис — 2026.1.2.1942 (Лицензия № 5260001439)	Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия
Dr.Web (С/Н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)	Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия
	Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия
	Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
4	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
5	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
6	База Academic Reference	доступ из локальной сети
7	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
8	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	<a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
9	База данных zbMath	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
10	База данных Springer Nature Protocols and Methods	<a href="https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments">https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments</a>
11	База данных Springer Materials	<a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>
12	База данных Nano Database	<a href="https://www.springernature.com/gp/products/databases">https://www.springernature.com/gp/products/databases</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (<https://www.nntu.ru/>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://www.nntu.ru/sveden/objects/>.

Таблица 9. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Номер аудитории	Количество мест	Наименование оборудования учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5	6
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6130	16	Компьютерный класс	<ol style="list-style-type: none"> <li>Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27"</li> <li>Доска меловая - 1шт.</li> <li>Компьютерные столы - 16шт.</li> <li>Рабочее место препода -1</li> <li>Стулья -16</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия</li> <li>MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное)</li> <li>Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия</li> <li>Python 3.14 - бесплатная лицензия</li> <li>DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия</li> <li>Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия</li> <li>Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия</li> <li>P7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439)</li> <li>ПаскальABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия</li> <li>Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия</li> <li>Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия</li> <li>Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия</li> <li>Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия</li> <li>Dr.Web (C/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)</li> </ol>
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6131	16	Компьютерный класс	<ol style="list-style-type: none"> <li>Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27"</li> <li>Доска меловая;</li> <li>Компьютерные столы - 13</li> <li>Стулья- 16</li> <li>Рабочее место для преподавателя - 1</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия</li> <li>MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное)</li> <li>Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия</li> <li>Python 3.14 - бесплатная лицензия</li> <li>DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия</li> <li>Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия</li> <li>Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия</li> </ol>

					<p>9. Р7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439)</p> <p>10. ПаскальABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия</p> <p>11. Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия</p> <p>12. Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия</p> <p>13. Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия</p> <p>14. Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия</p> <p>15. Dr.Web (C/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)</p>
--	--	--	--	--	--

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Дискретная математика» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях и практических работах реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Яндекс.Телемост.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамен с учетом текущей успеваемости. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **7.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Практические работы представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является выполнение заданий на компьютере, обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические работы обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков разработки программных решений, анализа данных, настройки инструментов и оформления отчетов;
- формирование навыков самостоятельного решения прикладных задач с использованием программного обеспечения;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **7.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть

использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЦЭ».

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

## **9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ**

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.