



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский  
государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультета психолого-педагогического  
образования

Е.А.Завершинская

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Дискретные модели в информатике**

Направление подготовки:

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль):

**Математика и Информатика**

Уровень высшего образования:

**бакалавриат**

Форма обучения:

**очная**

Куйбышев 2025

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании Ученого совета КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» (протокол №9 от 22.04.2025 г.)

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель освоения дисциплины:

- формирование представлений о понятиях и методах в области исследования конечных математических структур и привитие математической культуры мышления с помощью тщательно отобранного материала;
- формирование представлений о постановке задач в области дискретной математики; умений и навыков преобразования и вычисления конечных сумм и решения рекуррентных соотношений;
- знаний об основных понятиях комбинаторики и теории графов;
- углубление, обобщение и систематизация знаний, умений, и навыков по использованию асимптотической аннотации при решении задач дискретной математики.

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Минобрнауки России от 08.02.2021 г. №125, профессиональным стандартом: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 2 семестре. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часов, в том числе 26 часов - контактная работа с преподавателем, 48 часов - самостоятельная работа (таблица 2).

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики</b>	
ОПК-1.1 Понимает и объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативно-правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования, профессионального обучения, законодательства о правах ребенка, трудового законодательства.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации;</li><li>- нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи;</li><li>- федеральные государственные образовательные стандарты основного общего, среднего общего образования по информатике.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>применять основные нормативно-правовые акты в сфере образования в области информатики.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>действиями по соблюдению правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики в</li></ul>
ОПК-1.2 Применяет в своей деятельности основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.	

	процессе обучения информатике.
--	-----------------------------------

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Второй семестр

#### Тема 1. Теория множеств.

Множества. Операции над множествами. Задачи комбинаторики.

#### Тема 2. Алгоритмы на графах.

Представления графов. Метод поиска в ширину и глубину. Нахождение эйлера цикла. Выделение компонент связности. Остовные деревья. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути на графе.

#### Тема 3. Математическая логика.

Булева алгебра и логика высказываний. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах. Логическое следствие. Логика предикатов первого порядка.

### Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа				т.ч. в форме		
	пр	ак	ти	е			
Второй семестр							
Тема 1. Теория множеств.	2			4		16	ОПК-1
Тема 2. Алгоритмы на графах.	4			4(4)		16	ОПК-1
Тема 3. Математическая логика.	4			6		16	ОПК-1
Подготовка к экзамену					2	34	ОПК-1
Итого по дисциплине	10			14(4)	2	82	

\* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

## 4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Основная учебная литература

1. Баврин И. И. Дискретная математика : учебник и задачник для прикладного бакалавриата по естественнонауч. направлениям и специальностям : рекомендовано УМО вузов РФ / И. И. Баврин ; Моск. пед. гос. ун-т. - Москва :Юрайт, 2015. - 208 с. - (Бакалавр.Прикладной курс). - Библиогр.: с. 207. - ISBN 978-5-9916-5218-6
2. Баврин И. И. Математика : учебник для вузов по направлениям "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-вом образования и науки РФ / И. И. Баврин. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2011. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). - Прилож.: табл. значений. - Библиогр.: с. 615. - бакалавры. - ISBN 978-5-7695-7999-8

### 4.2. Дополнительная учебная литература

3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика : теория, задачи, приложения : учебное пособие / Я. М. Ерусалимский. - 3-е изд. - Москва : Вузовская книга, 2000. - 280 с.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 304 с.
5. Плотников А.Д. Дискретная математика : учебное пособие / А. Д. Плотников. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Новое знание, 2006. - 288 с.
6. Спирина М.С. Дискретная математика : учебник для сред.учреждений проф. образования : допущено М-вом образования РФ / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва : Академия, 2004. - 368 с.

### 4.3. Ресурсы открытого доступа:

7. Научная педагогическая электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://elib.gnpbu.ru/>
8. Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» / <https://prepod.nspu.ru/>

### 4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
<b>Второй семестр</b>	
<b>Тема 1. Теория множеств</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 3, 4, 5, 6
Самостоятельная подготовка дополнительного материала.	
<b>Тема 2. Алгоритмы на графах</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 3, 4, 5, 6
Самостоятельная подготовка дополнительного материала.	
<b>Тема 3. Математическая логика.</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 3, 4, 5, 6
Задания для типовых контрольных работ	
1. Пользуясь законами равносильности, упростите следующие формулы логики	

## высказываний

- 1)  $A \rightarrow (B \rightarrow (A \& B))$ ;
- 2)  $(A \vee B) \& (A \vee \bar{B})$ ;
- 3)  $\overline{A \vee B \vee (\bar{A} \& B)}$ ;
- 4)  $A \rightarrow \overline{B \& C}$ ;

2. Докажите, что следующие формулы логики высказываний являются тавтологиями:

- 1)  $(A \& B) \rightarrow A$ ; 2)  $(A \rightarrow B) \rightarrow (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$ ; 3)  $A \rightarrow (A \vee B)$ .

3. Запишите каждую формулу булевой алгебры в ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ  
 $A \& (A \rightarrow B)$ ; 2)  $(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$ ; 3)  $(A \vee \bar{C}) \rightarrow (B \& C)$ ;

4. Найдите отрицания следующих формул:

- 1)  $\forall x(P(x) \& Q(x))$ ;
- 2)  $\exists x(P(x) \vee Q(x))$ ;
- 3)  $\forall x \exists y(R(x, y) \rightarrow L(x, y))$ ;

5. Введите предикаты на соответствующих множествах и запишите при их помощи следующие высказывания в виде формул логики предикатов:

а) существует такое целое число  $x$ , что  $x^2 - 4 = 0$ ;

б) для любого действительного числа  $x$  существует такое действительное число  $y$ , что  $y^2 = x$ ;

в) для любого целого числа  $x$ , если  $x > 2$ , то  $x^2 > 9$ .

6. найдите отрицания следующих формул:

- 4)  $\forall x(P(x) \& Q(x))$ ;
- 5)  $\exists x(P(x) \vee Q(x))$ ;
- 6)  $\forall x \exists y(R(x, y) \rightarrow L(x, y))$ ;

7. Найдите отрицание высказывания «некоторые люди носят очки»

## Подготовка к экзамену

Основная учебная литература: 1, 2

Дополнительная учебная литература: 3, 4, 5, 6



## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	102, 209, 212	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SageMath</li> <li>• Scilab</li> <li>• Maxima</li> <li>• PSPP</li> <li>• Среда статистических вычислений R</li> </ul>	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	102, 209, 212	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	102, 209, 212	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>

#### Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ»)	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspsu.ru/">http://lib.kbnspsu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов НГПУ <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>

## 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №212 «Компьютерный класс лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №106 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №102 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

аудитория семинарского типа занятий»	мебели, Доска аудиторная – 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 7 шт.	Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №103 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры - 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»	Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов). Измерительное оборудование: Вольтметры – 1шт., Мультиметр – 1шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Второй семестр			
1	Тема 1. Теория множеств.	ОПК-1	1. Самостоятельная работа 2. Коллоквиум
2	Тема 2. Алгоритмы на графах.	ОПК-1	1. Самостоятельная работа 2. Коллоквиум
3	Тема 3. Математическая логика.	ОПК-1	1. Самостоятельная работа 2. Коллоквиум

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Второй семестр (Экзамен)
<b>Код компетенции: ОПК-1</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные операции над множествами.</li> <li>2. Алгебра множеств.</li> <li>3. Перестановки. Число перестановок.</li> <li>4. Разбиения. Число разбиений.</li> <li>5. Сочетания. Число сочетаний.</li> <li>6. Понятие графа.</li> <li>7. Реализация графа на плоскости и в пространстве.</li> <li>8. Представления графов в памяти компьютера.</li> <li>9. Алгоритм поиска в глубину.</li> <li>10. Алгоритм поиска в ширину.</li> <li>11. Выделение компонент связности в графе.</li> <li>12. Понятие об эйлеровых путях. Критерии их существования</li> <li>13. Алгоритм поиска эйлерова цикла.</li> <li>14. Остовное дерево. Поиск остовного дерева.</li> <li>15. Взвешенные графы. Постановка оптимизационных задач.</li> <li>16. Поиск минимального остовного дерева.</li> <li>17. Поиск кратчайших путей в графе.</li> <li>18. Высказывания, операции логики высказываний.</li> <li>19. Понятие формулы.</li> <li>20. Интерпретация формул в логике высказываний.</li> <li>21. Булева алгебра.</li> <li>22. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах.</li> <li>23. Логическое следствие. Критерии.</li> <li>24. Идея метода резолюции.</li> <li>25. Понятие терма и предиката.</li> <li>26. Построение формул в логике предикатов первого порядка.</li> <li>27. Интерпретация формул в логике предикатов первого порядка.</li> <li>28. Представление формул в предваренной нормальной форме.</li> </ol>

#### Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций)

(-ии))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля /практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности;- при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы;- при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный ,глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания);- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил не принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание.- при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания);- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.