



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультет психолого-педагогического  
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика**

Направление подготовки:  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль):  
**Математическое образование**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Форма обучения:  
**заочная**

Куйбышев 2021

**СОСТАВИТЕЛИ:**

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

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №10 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

# 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 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональными стандартами: 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, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н.

Дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 4 семестре. Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ / 72 часа, в том числе 6 часов - контактная работа с преподавателем, 62 часа - 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>ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>  |  |
| ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета.             | Знать: основные понятия дискретной математики, область их применения, способы  |
| ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся. | представления дискретных структур и объектов, методы решения задач дискретной математики; место дискретной   |
| ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.            | математики в системе наук и область ее применения, основные дискретные объекты, способы представления и методы перечисления дискретных объектов, связи и отношения между ними.<br>Уметь: доказывать основные свойства изучаемых понятий; применять |

полученные теоретические знания в области дискретной математики для доказательства утверждений и решения практических задач;  
применять полученные теоретические знания в области дискретной математики для доказательства утверждений и решения практических задач, доказывать основные свойства изучаемых понятий.

Владеть:  
основными методами математических рассуждений, математическим аппаратом дискретной математики.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Четвертый семестр

#### Тема 1. Теория графов

Основные определения. Способы задания графа. Операции на графах. Изоморфизм графов. Связность. Обходы.

#### Тема 2. Комбинаторный анализ

Соединения без повторений. Соединения с повторениями. Рекуррентные соотношения

### Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

| Содержание работы            | Виды и формы работы, час |              |              |              | Самостоятельная работа | Всего, час | Код компетенции |
|------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|------------|-----------------|
|                              | Контактная работа        |              |              |              |                        |            |                 |
|                              | Лекции                   | Лабораторные | Практические | Консультации |                        |            |                 |
| <b>Четвертый семестр</b>     |                          |              |              |              |                        |            |                 |
| Тема 1. Теория графов        | 1                        |              | 2            |              | 31                     | 34         | ПК-3            |
| Тема 2. Комбинаторный анализ | 1                        |              | 2            |              | 31                     | 34         | ПК-3            |
| Подготовка к зачету          |                          |              |              |              | 4                      | 4          | ПК-3            |
| Итого по дисциплине          | 2                        |              | 4            |              | 66                     | 72         |                 |

### **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

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика : теория, задачи, приложения : учебное пособие / Я. М. Ерусалимский. - 3-е изд. - Москва : Вузовская книга, 2000. - 280 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 304 с.
3. Плотников А.Д. Дискретная математика : учебное пособие / А. Д. Плотников. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Новое знание, 2006. - 288 с.
4. 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:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.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>Седьмой семестр</b>   |  |
| <b>Тема 1. Теория графов</b>   | Основная учебная литература: 1, 2<br>Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Решение контрольной работы №1.   |  |
| 1. Нарисуйте все регулярные графы с шестью вершинами. Выполните это же задание для графа с семью вершинами. Почему графов с семью вершинами, удовлетворяющих поставленным условиям меньше? |  |
| 2. Нарисовать оргграф, заданный матрицей смежности:  |  |
| 0102   |  |
| 3040   |  |
| 0504   |  |
| 3020.  |  |
| 3. Для полных графов $K_3$ и $K_2$ выполнить операции соединения и произведения.   |  |
| 4. Нарисовать все неизоморфные графы   |  |
| а) с пятью вершинами;  |  |

|  |  |
|--|--|
| б) с шестью вершинами и десятью ребрами.<br><br>5. Выделить компоненты сильной связности в орграфе, заданном матрицей смежности:<br>110000<br><br>100000<br><br>001110<br><br>001010<br><br>000100<br><br>101011   |  |
| Коллоквиум №1<br>1. Основные определения<br>2. Способы задания графа<br>3. Операции на графах<br>4. Изоморфизм графов<br>5. Связность<br>6. Обходы   |  |
| <b>Тема 2. Комбинаторный анализ</b>  | Основная учебная литература: 1, 2<br>Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Решение контрольной работы №2.<br>1. Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4, если ни одна цифра в записи числа не повторяется?<br>2. Сколько восьмизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5 при условии, что цифра 1 повторяется в каждом числе четыре раза, цифры 3 и 5 – по два раза?<br>3. Решить линейное рекуррентное соотношение второго порядка |  |
| Коллоквиум №2.<br>1. Соединения без повторений<br>2. Соединения с повторениями<br>3. Рекуррентные соотношения  |  |
| <b>Подготовка к зачету</b>   | Основная учебная литература: 1, 2<br>Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |

**4.5 Выполнение курсовой работы (проекта).** Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.



## 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<br>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<br><a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>                                       |
|   | Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspu.ru/">http://lib.kbnspu.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,<br>Компьютерное оборудование:<br>Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт.<br>Интерактивное оборудование:<br>SMART доски – 1шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7                             |
| Ауд. №212 «Компьютерный класс лекционного типа занятий»  | Комплект учебной мебели,<br>Компьютерное оборудование:<br>Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт.<br>Интерактивное оборудование:<br>SMART доски – 1шт. | 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,<br>Доска аудиторная – 1шт.   | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7                             |
| Ауд. №107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»  | Комплект учебной мебели,<br>Доска аудиторная –1шт.  | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7                             |
| Ауд. №102 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»  | Комплект учебной мебели,<br>Доска аудиторная – 1шт.<br>Компьютерное оборудование:<br>Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –7 шт.                           | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7                             |
| Ауд. №103 «Учебная   | Комплект учебной мебели,  | 632387, Новосибирская обл. г.   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| аудитория семинарского типа занятий»   | Интерактивное оборудование:<br>SMART доски – 1шт.   | Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7                                  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                   |   |  |
| Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы»                                  | Комплект учебной мебели.<br>Компьютерное оборудование:<br>Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт.,<br>Печатное и сканирующее оборудование:<br>принтеры - 1шт.  | 632387, Новосибирская обл. г.<br>Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования      |   |  |
| Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования» | Инвентарь:<br>Тестер компьютерный – 1 шт.<br>Специализированный инвентарь – 1шт.<br>Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов).<br>Измерительное оборудование:<br>Вольтметры – 1шт.,<br>Мультиметр – 1шт.,<br>Компьютерное оборудование:<br>Компьютер в комплекте – 1шт.<br>Печатное оборудование:<br>– 1шт. | 632387, Новосибирская обл. г.<br>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                             |
|-------------------|------------------------------|-----------------|--|
| Четвертый семестр |                              |                 |  |
| 1                 | Тема 1. Теория графов        | ПК-3            | 1. Самостоятельная работа<br>2. Коллоквиум |
| 2                 | Тема 2. Комбинаторный анализ | ПК-3            | 1. Самостоятельная работа<br>2. Коллоквиум |

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

| Оценочные материалы для промежуточной аттестации  |
|---|
| Четвертый семестр (Зачет)   |
| <b>Код компетенции: ПК-3</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные определения</li> <li>2. Способы задания графа</li> <li>3. Операции на графах</li> <li>4. Изоморфизм графов</li> <li>5. Связность</li> <li>6. Обходы</li> <li>7. Соединения без повторений</li> <li>8. Соединения с повторениями</li> <li>9. Рекуррентные соотношения</li> <li>10. Нарисуйте все регулярные графы с шестью вершинами. Выполните это же задание для графа с семью вершинами. Почему графов с семью вершинами, удовлетворяющих поставленным условиям меньше?</li> <li>11. Для полных графов <math>K_3</math> и <math>K_2</math> выполнить операции соединения и произведения.</li> <li>12. Нарисовать все неизоморфные графы а) с пятью вершинами; б) с шестью вершинами и десятью ребрами.</li> <li>13. Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4, если ни одна цифра в записи числа не повторяется?</li> <li>14. Сколько восьмизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5 при условии, что цифра 1 повторяется в каждом числе четыре раза, цифры 3 и 5 – по два раза?</li> <li>15. Решить линейное рекуррентное соотношение второго порядка</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 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.