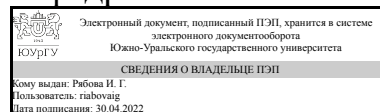


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



И. Г. Рябова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.03 Формализация информационных представлений и преобразований

**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**уровень** Бакалавриат

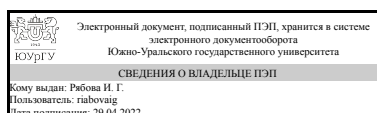
**профиль подготовки** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

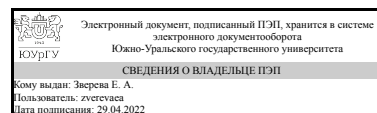
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
к.филос.н., доц.



И. Г. Рябова

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель — изучение понятий и методов дискретного моделирования, их взаимосвязи и развития, соответствующих методов расчёта и алгоритмов, а также применение их для решения научных и практических задач. Задачи дисциплины - развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций; - формирование первоначальных знаний основ теорий множества, графов, дискретных функций для формализации информационных представлений и преобразований ; - формирование у обучающихся представление о возможности формализации информационных представлений для изучения широкого круга объектов и процессов; - обучение рациональному использованию полученных знаний для решения типовых задач по формализации информационных представлений и преобразований используя в том числе подходы дискретной математики.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина преподается в течение одного семестра. В процессе изучения студенты знакомятся с методами и способами формализации представления информационных объектов и преобразования информации на основе теоретических положений дискретных математических моделей. Дисциплина включает три основных раздела: элементы теории множеств, элементы теории графов и элементы алгебры логики.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                           | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен анализировать требования к компонентам аппаратно-программных комплексов и программному обеспечению | Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики<br>Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики<br>Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин,<br>видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин,<br>видов работ                                |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                              | Численные методы в инженерных расчетах,<br>Организационная защита информации, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Основы создания систем умных домов,<br>Теория автоматов,<br>Основы системной и программной инженерии,<br>Математическая логика и теория алгоритмов,<br>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр),<br>Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр) |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 16,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                      |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                      |             | 2                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                        | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                           | 16          | 16                                 |
| Лекции (Л)                                                                                           | 10          | 10                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                           | 6           | 6                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                             | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                  | 117,5       | 117,5                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                                               | 0           |                                    |
| Подготовка и выполнение контрольных работ 1-3                                                        | 54          | 54                                 |
| Подготовка по теоретическим разделам дисциплины (тестирование, экзамен)                              | 36          | 36                                 |
| Изучение методики решения практических задач по разделу Комбинаторные представления и преобразования | 27,5        | 27,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                              | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                             | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                       | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                        | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Использование алгебры множеств для трансформации произвольных объектов и процессов в информационные объекты и процессы | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Комбинаторные представления и преобразования                                                                           | 2                                         | 2 | 0  | 0  |

|   |                                                                                               |    |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 3 | Использование теории графов для представления объектов и формализации взаимосвязей между ними | 10 | 6 | 4 | 0 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Венна.                                                                                                                                                                                   | 0,5          |
| 2        | 1         | Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением $n$ множеств.                                                                                                                                                                                                                        | 0,5          |
| 3        | 1         | Отношения, свойства отношений. Обратное отношение. Образ и прообраз множества $A$ . Область определения и область значения бинарного отношения $R$ . Композиция отношений. Определение функции и отображения. Понятие обратной функции.                                                                                                                                            | 0,5          |
| 4        | 1         | Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. Теоремы и мощности множеств, между которыми существует взаимнооднозначное соответствие, о количестве подмножеств конечного множества. Понятия равномощных множеств, счетных множеств. Теорема Кантора.                                                                                                                        | 0,5          |
| 5        | 1         | Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие предпорядка на множестве $A$ , частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. | 0            |
| 6        | 2         | Задачи комбинаторики. События, исходы. Правила суммы и произведения. Комбинаторные схемы и конфигурации.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,5          |
| 7        | 2         | Перестановки с повторениями и без в различных моделях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5          |
| 8        | 2         | Размещения с повторениями и без в различных моделях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5          |
| 9        | 2         | Сочетания с повторениями и без в различных моделях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,5          |
| 10       | 2         | Вывод формул для перестановок, размещений, сочетаний. Теорема включений и исключений.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0            |
| 11       | 3         | Основы теории графов. Теоретико-множественное определение графа. Диаграммы графа и их изоморфизм. (Не)ориентированные и смешанные графы, мультиграфы.                                                                                                                                                                                                                              | 1            |
| 12       | 3         | Инцидентность ребер и вершин. Смежность ребер и вершин. Степень вершины и графа. Изолированные и висячие вершины. Однородный граф. Полный граф. Соотношение между числом вершин и ребер графа. Операции на графах                                                                                                                                                                  | 1            |
| 13       | 3         | Подграфы. Связные графы. Компоненты несвязного графа. Дерево, лес. Остовое дерево.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5          |
| 14       | 3         | Маршрут, (простая) степь, (простой) цикл. Двудольные графы. Раскраска графов                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1            |
| 15       | 3         | Алгоритмы на графах: Краскала, Дейкстры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5          |
| 16       | 3         | Потоки в сетях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1            |
| 17       | 3         | Сетевые задачи pert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во |
|---|---|---------------------------------------------------------------------|--------|
|---|---|---------------------------------------------------------------------|--------|

| занятия | раздела |                                              | часов |
|---------|---------|----------------------------------------------|-------|
| 1,2     | 1       | Решение задач по теории множеств и отношений | 2     |
| 3       | 1       | Контрольная работа по теории множеств        | 0     |
| 4-5     | 2       | Решение комбинаторных задач.                 | 0     |
| 6-8     | 3       | Решение задач по теории графов               | 2     |
| 9-11    | 3       | Алгоритмы на графах: решение задач           | 2     |
| 12      | 3       | Контрольная работа по теории графов          | 0     |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                       |                                                                            |         |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                           | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка и выполнение контрольных работ 1-3                                                        | основная и дополнительная литература                                       | 2       | 54           |
| Подготовка по теоретическим разделам дисциплины (тестирование, экзамен)                              | основная и дополнительная литература                                       | 2       | 36           |
| Изучение методики решения практических задач по разделу Комбинаторные представления и преобразования | основная и дополнительная литература                                       | 2       | 27,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | Тестирование по разделам 1, 2     | 3   | 10         | Количество баллов соответствует количеству набранных процентов по результатам тестирования разделенных на 10<br>10 баллов=100%<br>0 баллов - тестирование не пройдено | экзамен          |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Контрольная работа по разделу 1   | 3   | 5          | Контрольная работа состоит из 4 задач. Правильно решенные задачи 1,2, 4 оцениваются по 1 баллу, задача 3 - 2 балла.                                                   | экзамен          |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Активная работа на практических   | 1   | 5          | За каждое практическое занятия обучающийся может получить 0,5                                                                                                         | экзамен          |

|   |   |                          |                                                                                               |   |     |                                                                                                                                                                                                                           |         |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          | занятиях,<br>выполнение<br>домашних работ                                                     |   |     | балла                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 4 | 2 | Текущий контроль         | Контрольная работа 2 по разделу 3                                                             | 3 | 5   | Контрольная работа состоит из 8 заданий. Правильно решенные задания 1-6 оцениваются по 0,5 балла, задачи 7, 8- по 1 баллу.                                                                                                | экзамен |
| 5 | 2 | Текущий контроль         | Контрольная работа 3 по разделу 3                                                             | 3 | 5   | Контрольная работа состоит из 5 задач. Правильно решенные задачи оцениваются по 1 баллу                                                                                                                                   | экзамен |
| 6 | 2 | Текущий контроль         | Тестирование по разделу 3                                                                     | 1 | 10  | Количество баллов соответствует количеству набранных процентов по результату тестирования<br>разделенных на 10<br>10 баллов=100%<br>0 баллов - тестирование не пройдено                                                   | экзамен |
| 7 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                                                       | - | 100 | Оценивается в результате накопленных баллов согласно положению БРС<br>В случае недобора баллов, студент выходит на устный экзамен, за который может набрать максимум 5 баллов                                             | экзамен |
| 8 | 2 | Текущий контроль         | Самостоятельная работа по разделу Комбинаторные представления и преобразования: решение задач | 2 | 5   | Самостоятельная работа состоит из 3 задач. Правильно решенные три задачи -5 баллов, 2 задачи -4 балла, 1 задача - 3 балла. 0 баллов -если представленные задачи решены не верно, либо самостоятельная работа не выполнена | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                        | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения БРС | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                              | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-3        | Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики                       | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики                                                                          |      | + | + | + | + |   | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шапорев, С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий[Текст] / С.Д. Шапорев.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007.- 400с.: ил.- ISBN 978-5-94157-703-3.

#### б) дополнительная литература:

1. Дискретная математика II: методические указания[Текст] /сост.Е.А.Зверева.- Нижневартонск, 2008.- 28 с.
2. Акимов, О.Е. Дискретная математика[Текст]: логика, группы, графы. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. - 376 с.
3. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Текст]/ Б.Н. Иванов. – М.: Физматлит, 2007.-408с.- ISBN 978-5-9221-0787-7.
4. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов [Текст]: учебник / Ф.А. Новиков. -3-е изд.– СПб.: Питер, 2008.- 384с.-: ил.- (Серия «Учебник для вузов»).- ISBN 978-5-91180-759-7.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Формализация информационных представлений и преобразований: методические указания по изучению дисциплины / сост. Зверева Е.А. - Нижневартонск, 2022

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Формализация информационных представлений и преобразований: методические указания по изучению дисциплины / сост. Зверева Е.А. - Нижневартонск, 2022

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гашков, С. Б. Дискретная математика. Учебник для вузов : учебник для вузов / С. Б. Гашков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8691-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193306">https://e.lanbook.com/book/193306</a> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная                           | Рыбин, С. В. Дискретная математика и информатика : учебник для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург :                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                              | система<br>издательства<br>Лань                                | Лань, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-8114-8566-6. — Текст :<br>электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —<br>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193326">https://e.lanbook.com/book/193326</a> (дата обращения:<br>17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                        |
| 3 | Основная<br>литература       | Электронно-<br>библиотечная<br>система<br>издательства<br>Лань | Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера :<br>учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. —<br>Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-<br>8114-0570-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-<br>библиотечная система. — URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/167753">https://e.lanbook.com/book/167753</a> (дата обращения:<br>17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                |
| 4 | Дополнительная<br>литература | Электронно-<br>библиотечная<br>система<br>издательства<br>Лань | Копылов, В. И. Курс дискретной математики : учебное<br>пособие / В. И. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.<br>— 208 с. — ISBN 978-5-8114-1218-1. — Текст :<br>электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —<br>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167884">https://e.lanbook.com/book/167884</a> (дата обращения:<br>17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                 |
| 5 | Дополнительная<br>литература | Электронно-<br>библиотечная<br>система<br>издательства<br>Лань | Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра:<br>множества, отношения, функции, графы : учебное пособие /<br>С. В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. —<br>ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст : электронный // Лань :<br>электронно-библиотечная система. — URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/168465">https://e.lanbook.com/book/168465</a> (дата обращения:<br>17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных  
справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                        | №<br>ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,<br>предустановленное программное обеспечение, используемое для<br>различных видов занятий |
|------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                             |           | лекционная аудитория                                                                                                                                   |
| Практические занятия<br>и семинары |           | лекционная аудитория                                                                                                                                   |
| Самостоятельная<br>работа студента |           | компьютерный класс с доступом к сети Интернет                                                                                                          |