



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

С.В. Данилова

« 1 » 09 20 22 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Дискретная математика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность образовательной программы:	Прикладная информатика в цифровой экономике

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения данной дисциплины является усвоение студентами теоретических основ дискретной математики и математической логики, составляющих фундамент ряда математических дисциплин и дисциплин прикладного характера. Задачами изучения данной дисциплины являются: обучение студентов теоретическим основам курса, овладение методами решения практических задач и приобретение навыков самостоятельной научной деятельности.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура:

- умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- знание основных понятий и теорем дискретной математики, основных алгоритмов решения типовых задач указанных выше разделов дисциплины;
- умение корректно применять полученные знания для решения прикладных задач по обработке экспериментальных данных.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная дисциплина в соответствии с ОП ФБГОУ ВО ИвГУ по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» изучается на втором курсе в третьем семестре. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Алгоритмы и технологии программирования».

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и результаты элементарной математики в объеме школьной программы, а также начала математического, комплексного и функционального анализа.

Уметь: оперировать с понятиями указанных дисциплин с привлечением результатов на теоретическом уровне, а также на уровне алгоритмов.

Владеть: необходимыми сведениями и навыками для успешного изучения дисциплин модуля «Информационные системы и технологии», «Операционные системы», «Основы проектирования сетей и систем телекоммуникаций цифровой среды».

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Математическое и имитационные моделирование, Теория систем и системный анализ, Исследование операций и методы оптимизации, Разработка программных приложений.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

##### **а) универсальные (УК):**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

##### **б) общепрофессиональные (ОПК):**

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Знать:

– принципы использования языка, средств, методов и моделей дискретной математики в дисциплинах, которым её изучение должно предшествовать, а также в проблемах прикладного характера;

Уметь:

– использовать методы дискретной математики при решении социально-экономических задач;

Иметь:

– навыки применения методов дискретной математики, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций.

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часа).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотношенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

По очной форме обучения:

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения). Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1	Введение	3	2	1	
2	Тема 1. Элементы математической логики.	3	2	3	ЛД, К
3	Тема 2. Булевы функции.	3	2	2	ЛД, О
4	Тема 3. Множества и отображения.	3	2	2	ЛД, К
5	Тема 4. Элементы комбинаторного анализа.	3	2	2	ЛД, О
6	Тема 5. Логика предикатов или логика первого порядка.	3	2	2	ЛД, К
7	Тема 6. Элементы теории графов.	3	3	2	ЛД, О
8	Тема 7. Элементы теории кодирования.	3	3	2	ЛД, К
	Итого за семестр:	3	18	16	Зачет с оценкой

\* О – опрос, П – презентация, К – контрольная работа, ЛД – лекция-диалог (интерактивная форма), РС – разбор ситуации (интерактивная форма).

##### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

*Введение. Задачи дисциплины «Дискретная математика». Основные понятия.*

*Тема 1. Элементы математической логики.*

Математическая логика. Высказывания. Логические операции (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, стрелка пирса, сумма Жегалкина, штрих Шеффера). Основные законы математической логики.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

*Тема 2. Булевы функции.*

Булевы функции одной переменной. Булевы функции двух переменных. Свойства булевых функций. Двойственность. Нормальные формы. Замыкание и полнота. Теорема Поста. Представления булевых функций на ЭВМ.

*Тема 3. Множества и отображения.*

Алгебра подмножеств: операции над множествами, разбиения и покрытия, добавление и удаление элементов, мощность конечного множества. Представление множеств на компьютере. Алгоритм построения бинарного кода Грея. Отношения: бинарные, функциональные, эквивалентности, порядка. Замыкание отношений.

*Тема 4. Элементы комбинаторного анализа.*

Размещения. Перестановки. Сочетания. Циклы. Инверсии. Элементарные тождества. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Разбиения. Принципы включения и исключения. Теорема обращения. Формулы обращения для биномиальных коэффициентов. Формулы для чисел Стирлинга. Числа Фибоначчи.

*Тема 5. Логика предикатов или логика первого порядка.*

Высказывания. Формулы. Интерпретация. Логическое следование. Выводимость. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Постановка задачи и доказательство теорем. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов.

*Тема 6. Элементы теории графов.*

Определение графов. Элементы графов: подграфы, валентность, цепи, циклы, связность, эксцентриситет и центр. Операции над графами. Орграфы и бинарные отношения. Свободные деревья. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Сбалансированные деревья. Схема алгоритма построения кратчайшего остова. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Фундаментальные циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Независимые и покрывающие множества. Доминирующие множества. Раскраска графов. Планарность. Кратчайшие пути. Компоненты связности. Алгоритмы Флойда и Дейкстры.

*Тема 7. Элементы теории кодирования.*

Кодирование. Помехоустойчивость. Алфавитное кодирование. Достаточные признаки взаимной однозначности. Общий критерий взаимной однозначности. Самокорректирующиеся коды. Коды Хемминга. Избыточное кодирование. Алгоритмы Фано и Хаффмена. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении рекомендованной обязательной, дополнительной и Интернет-литературы.

## **5. Образовательные технологии**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

Программа предполагает проведение лекционных и практических занятий со студентами в аудиториях, оборудованных современной вычислительной техникой, объединенной локальной сетью с выходом в ИНТЕРНЕТ.

Текущий контроль в форме опроса и контроля хода выполнения заданий основывается на индивидуальном обсуждении процесса выполнения практического задания, возможности и необходимости применения тех или иных приемов его выполнения. Такая форма общения позволяет лучше усвоить материал, найти необходимые решения в процессе эффективного общения в интерактивной форме. Данная технология наиболее эффективна при подведении итогов и обсуждении промежуточных и итоговых результатов. В процессе опроса применяется и метод кейс-стадии при котором студенты и преподаватель участвуют в непосредственном обсуждении конкретных реальных производственных задач. Преподавателем предлагаются конкретные индивидуальные примеры, с которыми часто встречаются



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

работодатели. При данном методе студент должен самостоятельно принимать проектное решение и обосновать его. Все решения студентов обобщаются, из всех решений студентов преподаватель выделяет наиболее перспективное, которое анализируется, преподаватель совместно со студентами выделяет положительные и отрицательные стороны решения, затем преподавателем предлагаются другие варианты решения примера, которые далее сравниваются с обобщенным решением студентов. Студенты фиксируют полученные результаты.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов по изучению программных материалов является основным видом учебных занятий по дисциплине.

Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом обучения, но и для творческой деятельности в учреждениях, учебных заведениях. Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством, и целью обучения.

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение практических заданий;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой литературы;
- групповые и индивидуальные консультации;
- подготовка к экзамену.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных и контрольных работ.

Целями проведения практических занятий являются:

- обучение студентов умению использовать имеющиеся шаблоны оформления;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

При выполнении курсовой работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться научно-технической литературой, грамотно выполнять и оформлять документацию.

Текущая работа над учебными материалами представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к подготавливаемым мероприятиям (зачет, выполнение курсовой работы и др.).

Подготовка к зачету осуществляется студентами самостоятельно.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

## 7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Предусмотрены:

- индивидуальное собеседование со студентами;
- рефераты по темам с наибольшим количеством часов для самостоятельной работы.
- зачет (программа зачетов см. ФОС).

### **Критерии оценки.**

Большинство учебных задач прил. имеют внутреннюю логическую структуру и при выработке *оценки* их выполнения они могут быть разбиты на несколько относительно самостоятельных *блоков*, выполнение каждого из которых может быть оценено (например, в *процентной* форме), кроме того, каждый из блоков задачи может быть снабжен *весом*. Вес задачи считается равным сумме весов всех ее блоков.

*Абсолютная оценка по отдельной задаче* вычисляется как сумма процентных оценок по каждому из блоков, домноженных на вес соответствующего блока. *Относительная оценка* является процентной, она вычисляется делением абсолютной оценки на суммарный вес задачи.

Разбиение задачи на блоки и определение их весов не подлежит однозначной фиксации. Это является правом и заботой *эксперта* (ведущего лектора, группового преподавателя). Некоторая предварительная информация об установленных преподавателем весах задач может быть доведена до студентов.

Может быть вычислена *итоговая оценка* за определенный период обучения. В *абсолютной* форме она складывается из абсолютных оценок за каждую из решавшихся задач.

*Итоговая оценка в относительной форме* является процентной; она вычисляется делением итоговой абсолютной оценки на сумму весов всех задач.

На основе итоговой относительной оценки могут быть заданы *уровни* усвоения материала; например, четыре уровня: *зачетные* («отлично» - более 90% усвоенного материала, «хорошо» - более 70%, удовлетворительно - более 40%) и *незачетный*.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Лекции по дискретной математике : учебник : [16+] / М. Н. Вялый, В. В. Подольский, А. А. Рубцов [и др.]. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 496 с. : ил. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615644> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7598-1782-6 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2212-7 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-1782-6. – Текст : электронный.

2. Математика и информатика: практикум : учебное пособие / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Р. И. Коробков [и др.]. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 399 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83437> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1193-4. – Текст : электронный.

3. Окулов, С. М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие : [16+] / С. М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 414 - 415. – ISBN 978-5-00101-684-7. – Текст : электронный.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

4. Триумфгородских, М. В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров : учебное пособие / М. В. Триумфгородских. – Москва : Диалог-МИФИ, 2011. – 180 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-86404-238-0. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие : [12+] / О. В. Иванисова, И. В. Сухан. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 354 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-4499-1729-4. – DOI 10.23681/600488. – Текст : электронный.

2. Богаченко, Н. Ф. Дискретная математика: комбинаторика, теория графов и шифры : практикум : [16+] / Н. Ф. Богаченко, С. В. Усов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 56 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-7779-2377-6. – Текст : электронный.

3. Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт ; пер. с англ. под ред. С. А. Кулешова ; пер. с англ. А. А. Ковалева, В. А. Головешкина, М. В. Ульянова. – изд. 2-е, испр. – Москва : РИЦ Техносфера, 2012. – 400 с. : табл., схем. – (Мир программирования). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-94836-303-5. – Текст : электронный.

4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник : [16+] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 4-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 278 с. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-7782-1815-4. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Облачные сервисы «Контур» <https://kontur.ru/>

Портал выбора ИТ поставщиков <http://www.tadviser.ru/>

Портал ИТ-специалистов <http://habrahabr.ru/>

Издательство Открытые системы <http://www.osp.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru;);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

СПС «КонсультантПлюс»

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

---

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации, видеоматериалы, таблицы, схемы.





Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:** преподаватель кафедры ИТиПМ Сафонова А.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «01» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С.В.

(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С.В.

(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С.В.

(подпись)