



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 фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

С.В. Данилова

30 августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Дискретная математика

| | |
|--|---|
| Уровень высшего образования: | бакалавриат |
| Квалификация выпускника: | бакалавр |
| Направление подготовки: | 09.03.03 Прикладная информатика |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Прикладная информатика в цифровой экономике |

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Дискретная математика" во втором семестре являются получение базовых знаний по основным разделам дискретной математики:

- элементы теории множеств;
- комбинаторика;
- элементы теории графов.

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

Курс "Дискретная математика" во втором семестре использует материал элементарной математики и действительного, комплексного и функционального анализа.

Он необходим при изучении теории вероятностей, при изучении дисциплин по информационным технологиям, при научно-исследовательской работе.

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 технологии» (операционные системы, компьютерные сети), дисциплин модуля «Вычислительная и прикладная математика» (сетевые модели, параллельное программирование, интеллектуальные системы), при научно-исследовательской работе

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные (ОПК):

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:



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

1) знать: основные понятия и результаты дискретной математики (основные определения, формулы и алгоритмы комбинаторного анализа, основные понятия, теоремы и алгоритмы теории графов, классические задачи) (ОПК-1);

2) уметь: пользоваться языком дискретной математики, решать типовые задачи комбинаторного анализа (на применение правил суммы и произведения, с применением формул расчета числа перестановок и сочетаний с повторениями и без повторений с различными ограничениями, на применение методов рекуррентных соотношений и производящих функций), применять основные алгоритмы теории графов при решении задач, самостоятельно корректно ставить задачу в заданном контексте с последующим ее анализом и решением (ОПК-1).

3) владеть: навыками работы с математическими текстами, методами контекстной обработки информации и самостоятельного решения задачи с дальнейшим ее изложением и обоснованием (ОПК-1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов)

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

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

| № п/п | Разделы (темы) дисциплины | Семестр | Виды 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. | Алгоритмы. Сложность алгоритмов | 2 | 6 | 6 | |
| 2. | Сортировки. Порядковые статистики | 2 | 4 | 4 | |
| 3. | Арифметические алгоритмы | 2 | 4 | 4 | |
| 4. | Комбинаторные алгоритмы | 2 | 4 | 4 | |
| 5. | Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения. Рекурсия | 2 | 4 | 4 | |
| 6. | Теория графов | 2 | 6 | 6 | |
| 7. | Обходы графов | 2 | 4 | 4 | Контрольная работа |
| Итого за семестр: | | | 32 | 32 | Экзамен |

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Алгоритмы: линейные, рекурсивные, жадные. Динамическое программирование. Сложность алгоритма. Вычисление сложности алгоритма. Отыскание быстрых алгоритмов.

2. Сортировка числового массива. Вычисление сложности алгоритмов сортировки. Отыскание быстрого алгоритма сортировки. Отыскание максимума и минимума массива. Отыскание k-го минимума. Разные задачи на отыскание порядковых статистик массива.



3. Целочисленные алгоритмы: факторизация числа, определение простоты. Алгоритмы нахождения НОД. Решение сравнений.

4. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Порождения комбинаторных объектов. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

5. Теория графов. Представления графа. Степени вершин. Лемма о рукопожатии. Деревья. Связность графа. Планарные графы. Эйлеровы и полуэйлеровы обходы графа. Ориентированные графы. Двудольные графы.

6. Обходы графа в глубину и в ширину. Топологическая сортировка графа.

7. Рекуррентные соотношения – однородные и неоднородные. Числа Фибоначчи. Рекурсия.

5. Образовательные технологии

Лекции с обеспечением студентов текстами (электронными версиями); использование компьютерных презентаций. Создание и демонстрация разрешения проблемных ситуаций в развитии научного знания в изучаемой области математики, использование технологии развития критического мышления.

Практические занятия с использованием сборника задач, составленного лектором (существует в электронном виде). Также на практических занятиях используются активные формы, в частности, - технологии **проблемного обучения** (не менее 30% занятий), технологии учебной дискуссии и развития критического мышления, технологии смешанного обучения. Основной тип проблемных ситуаций - *решение учебных проблем*, чем обеспечивается сознательность, глубина и прочность знаний, повышение уровня самостоятельности обучаемых, выработка у них способности к актуализации ранее полученных и вновь приобретаемых знаний.

Возможно также использование технологий модульного обучения (с учетом разнообразных связей и взаимного влияния материала, относимого к различным модулям).

Важная роль отводится проблемной организации *самостоятельных* форм обучения (текущих домашних заданий, домашних контрольных работ).

Существенной является также выработка у студентов идеи о **математическом тексте**: решение задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предполагается выдача студентам (в текстовой или электронной форме) литературы, а также демонстрационных вариантов всех контрольных заданий семестра, с указаниями и образцами их выполнения. Все материалы можно найти либо в библиотеках (раздел РП), либо в кабинете математики факультета математики и компьютерных наук, в соответствии со списком литературы, прилагаемом к РП, либо в соответствующем разделе системы «Мой университет»

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

Предусмотрены:

- письменная контрольная работа по 1-6 разделам дисциплины (см. ФОС);
- 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, два уровня: *зачетный* (более 50%) и *незачетный*; в случае необходимости количество уровней может быть увеличено.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Шапоров, Сергей Дмитриевич.

Дискретная математика : курс лекций и практических занятий : учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Шапоров .— СПб. : БХВ-Петербург, 2009 .— 396 с : ил .— ISBN 978-5-94157-703-3.

2. Ерусалимский Я. М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения. Учебное пособие 10-е изд. - М.: Вузовская книга , 2009.
<http://www.biblioclub.ru/book/129626/>

3. . Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: учебное пособие для студентов вузов / С. В. Яблонский; под ред. В. А. Садовниченко - М.: Высшая школа, 2006 - 384 с

Дополнительная литература:

1. Галушкина Ю. И. Конспект лекций по дискретной математике: с упражнениями и контрольными работами / Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов - М: Айрис-пресс, 2008 - 173 с

2. Макоха А. Н. Дискретная математика - М.: Физматлит , 2005.
<http://www.biblioclub.ru/book/68366/>

3. Зарипова, Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова, Л.А. Севастьянов. - М. : Российский университет дружбы народов, 2014. - 118 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226799>



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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» 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>

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Изучение дисциплины обеспечивается материально-технической базой университета и математического факультета (в частности, для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории, в частности, таблицами, плакатами, печатными пособиями;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения; библиотечными фондами, компьютерной техникой и программными средствами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.; факультетской электронной библиотекой).

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:



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

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент кафедры фундаментальной математики, кандидат физико-математических наук Власов Е.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики
30 августа 2024 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ / _____

(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ / _____

(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ / _____

(подпись)