



Основная профессиональная образовательная программа
01.03.01 Математика
(Математика, алгоритмы и анализ данных)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

_____ Ю.А. Хашина
(подпись)

«_30_» августа_2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика, алгоритмы и анализ данных

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 модуля «Информационные технологии» (операционные системы, компьютерные сети), дисциплин модуля «Вычислительная и прикладная математика» (сетевые модели, параллельное программирование, интеллектуальные системы), 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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:



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 прир. 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>

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
01.03.01 Математика
(Математика, алгоритмы и анализ данных)

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)