

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 22.07.2025 11:12:55
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4f6c2ad1bf35f08

УП: 38.03.05 Бизнес-
информатика
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Смирнова О.В.
«26» марта 2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Закреплена за кафедрой:	Экономической теории
Направление подготовки:	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Бизнес-аналитика
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	5

Программу составил(и):

д-р физ.-мат. наук, проф., Самсонов Владимир Михайлович

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью дисциплины является ознакомление обучающихся с такими классическими разделами дискретной математики как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), дискретный анализ, теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, теория неориентированных и ориентированных графов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая математическую логику и теорию множеств, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки. Изучение основных понятий и определений необходимых для последующей профессиональной деятельности. Ознакомление с основными разделами современной математики, изучающими свойства различных дискретных структур и их приложений.

Задачи :

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение математического аппарата дискретного анализа – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств и отношения на множествах, алгебра высказываний, булевы функции, комбинаторика, теория графов;
- формирование навыков моделирования реальных объектов и процессов с использованием математического аппарата дискретной математики;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся, повышение уровня их математической культуры, развитие навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина «Моделирование рискованных ситуаций» относится к элективным дисциплинам Блока 1 обязательной части учебного плана и направлена на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций. Данная дисциплина логически и содержательно опирается на предшествующие ей дисциплины:

Математический анализ

Линейная алгебра

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Эконометрика

Интеллектуальный анализ данных

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	57

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1.2: Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия

ОПК-4.3: Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	5

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в дисциплину				
1.1	Тема 1. Введение	Лек	5	2	
1.2	Тема 1. Введение	Ср	5	2	
	Раздел 2. Основы методы дискретной математики				
2.1	Тема 2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	Лек	5	4	
2.2	Тема 2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	Пр	5	6	
2.3	Тема 2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	Ср	5	11	
2.4	Тема 3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	Лек	5	2	

2.5	Тема 3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	Пр	5	7	
2.6	Тема 3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	Ср	5	11	
2.7	Тема 4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	Лек	5	4	
2.8	Тема 4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	Пр	5	7	
2.9	Тема 4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	Ср	5	11	
2.10	Тема 5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	Лек	5	2	
2.11	Тема 5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	Пр	5	7	
2.12	Тема 5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	Ср	5	11	

2.13	Тема 6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	Лек	5	3	
2.14	Тема 6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	Пр	5	7	
2.15	Тема 6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	Ср	5	11	

Список образовательных технологий

1	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод б–б, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)
2	Активное слушание
3	Информационные (цифровые) технологии
4	Дистанционные образовательные технологии
5	Лекция-визуализация
6	Технологии развития критического мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Приведены в приложении 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Приведены в приложении 2

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ.

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Работа в семестре (100 баллов), в том числе:

- текущий контроль - 60 баллов

- модульный контроль - 40 баллов

Зачёт - по факту

Итого: 100 баллов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Баврин, Дискретная математика. Учебник и задачник, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-07065-1, URL: https://urait.ru/bcode/536249
Л.1.2	Судоплатов, Овчинникова, Дискретная математика, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-00871-5, URL: https://urait.ru/bcode/535805

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Таранников, Дискретная математика. Задачник, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-01180-7, URL: https://urait.ru/bcode/536541
Л.2.2	Никищечкин, Дискретная математика и дискретные системы управления, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-08596-9, URL: https://urait.ru/bcode/541289
Л.2.3	Никищечкин, Дискретная математика и дискретные системы управления, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-08596-9, URL: https://urait.ru/bcode/474752

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет-портал правовой информации : http://pravo.gov.ru/
Э2	Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС: https://mars.arbicon.ru/index.php , http://corbis.tverlib.ru/catalog/
Э3	Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент»: http://ecsocman.hse.ru

Э4	Polpred.com Обзор СМИ : http://www.polpred.com/
Э5	База данных «Финансовая математика – Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент: https://www.cfin.ru/finanalysis/math/

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	iTALC
5	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
6	ОС Linux Ubuntu

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	Репозитарий ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
7-105	комплект учебной мебели, компьютеры, доска
7-106	комплект учебной мебели, компьютеры, доска
7-114	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, доска
7-318	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, доска

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организуя свою работу по освоению дисциплины, обучающиеся должны:

- использовать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению дисциплины, по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий в ходе текущего и промежуточного контроля, по использованию информационных технологий и др.;
- ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Работа с источниками, указанными в разделе основной и дополнительной литературы. В ходе изучения дисциплины обучающимся необходимо использовать: материалы, представленные преподавателем в ходе аудиторных занятий; источники, указанные в разделе основной и дополнительной литературы и др.

2. Самостоятельное изучение тем дисциплины. В ходе самостоятельного изучения материала обучающиеся могут оформлять конспекты по изучаемой теме, которые повышают качество освоения материала, а также подготовиться к проведению промежуточной аттестации. Для наглядности и удобства запоминания материала рекомендуется активно использовать при конспектировании рисунки, схемы и таблицы.

3. Подготовка к занятиям. В ходе подготовки к занятиям обучающиеся должны следовать методическим рекомендациям преподавателя, учитывая, что часть вопросов выносится на обсуждение на занятиях. Одной из основных форм текущего контроля подготовки обучающихся к занятиям является устный ответ, доклад, презентация, контрольное тестирование, выполнение ситуационных заданий и др.

4. Подготовка к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации обучающиеся должны опираться на учебный материал, полученный в ходе занятий, а также на процесс самостоятельного изучения дисциплины. В ходе промежуточной аттестации оценивается степень сформированности компетенций, указанных в рабочей программе по дисциплине. При этом учитываются результаты самостоятельной работы и результаты текущего контроля.

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Зачет – важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к зачету, так и сам зачет - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к зачету для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для подготовки к зачету необходимо:

1) ознакомиться с перечнем вопросов для подготовки к зачету (а также с контрольными вопросами для проведения текущей аттестации) и при необходимости повторить их с использованием конспекта лекций и / или рекомендованных учебных пособий;

2) повторить решение типовых задач, приведенных в п. IV «Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации» (типовые задачи для проведения текущей аттестации; примерные задания для проведения промежуточной аттестации), а также решение задач, задаваемых преподавателем для самостоятельного выполнения по рекомендованным учебным пособиям;

3) при возникновении каких-либо вопросов, трудностей в уяснении теоретического материала или проблем с решением задач прибегнуть к помощи Вашего преподавателя и / или других студентов Вашей группы.

Вопросы для самоподготовки (к зачету)

1. Понятие четких и нечетких множеств. Операции над множествами. Примеры счетных и нечетных множеств.

2. Алгебраические структуры, группы. Основные определения и примеры.

3. Перестановки. Факториал. Альфа и бета функции. Асимптотические формулы.

4. Размещения и сочетания. Их свойства. Рекуррентные формулы.

5. Применение комбинаторики для решения вероятностных задач.

6. Основные логические операции. Понятие Булевой алгебры. Таблицы истинности.

7. Логические высказывания. Основы исчисления предикатов.

8. Понятие и свойства алгоритма. Машина Тьюринга. Основные типы языков

программирования.

9. Способы задания конечных автоматов.
10. Различные типы графов. Изоморфизм.
11. Достижимость и связность графов. Примеры.
12. Раскрашивание графов.
13. Нахождение кратчайших путей на графах.
14. Применение графов в задачах планирования и оптимизации.
15. Основы теории криптографических схем с открытым ключом.
16. Электронная подпись, электронные транзакции.
17. Расчет количества информации, дублирование информации.
18. Понятие о нейронных сетях и других методах искусственного интеллекта.
19. Современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером.
20. Роль «дискретной математики» в современном мире в эпоху информатизации.

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

В связи с тем, что оценочные материалы должны обеспечивать возможность объективной оценки уровня сформированности компетенций, в рамках текущей аттестации включены: контрольные вопросы, типовые тесты, задачи и др.

Контрольные вопросы к практическим занятиям:

1. Понятие четких и нечетких множеств.
2. Операции над множествами.
3. Примеры счетных и несчетных множеств.
4. Алгебраические структуры, группы.
5. Основные определения и примеры.
6. Перестановки. Факториал.
7. Альфа и бета функции. Асимптотические формулы.
8. Размещения и сочетания. Их свойства.
9. Рекуррентные формулы.
10. Применение комбинаторики для решения вероятностных задач.

Шкала оценки ответов на контрольные вопросы:

- ✓ Ответ раскрыт с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, причинно-следственные связи – 3 балла.
- ✓ Ответ раскрыт с опорой на теоретические положения, но не всегда прослеживаются причинно-следственные связи – 2 балла.
- ✓ Терминологический аппарат не всегда связан с раскрываемой темой, практика применения малочисленна – 1 балл.
- ✓ Ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

Типовые практические задачи:

1. Найти общее количество шестизначных чисел.
2. Восстановите комбинаторное равенство $A_{n-} = P_n$
3. Сколько подмножеств содержит множество месяцев года?
4. Пусть множество содержит 8 различных элементов.
5. Каково количество различных подмножеств данного множества?
6. Чему равно число всевозможных размещений из n элементов по k .

Шкала оценки практических задач:

- ✓ Решение полностью соответствует условиям задания и обосновано – 5 баллов.
- ✓ Решение в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 4 балла.
- ✓ Решение частично соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 3 балла.
- ✓ Решение не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки – 0 баллов.

Примеры типовых тестов

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. *Планируемый результат по УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.*

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

2. *Планируемый результат по ОПК-1 – Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.*

ОПК-1.2 Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия.

3. *Планируемый результат по ОПК-4 – Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.*

ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.

*Пример типового комплексного задания
для проведения промежуточной аттестации*

Структура комплексного задания:

Задание 1 – теоретико-практическое: обоснование ответа на поставленные вопросы с приведением практических примеров.

Задание 2 – практическое задание.

Примерные вопросы теоретико-практической направленности

1. Основные логические операции.
2. Понятие Булевой алгебры.
3. Таблицы истинности.
4. Достижимость и связность графов. Примеры.
5. Раскрашивание графов.
6. Нахождение кратчайших путей на графах.

Типовые практические задания

1. Определите количество всех возможных булевых функций $y=f(a,b)$ (a,b -булевы переменные).
2. Восстановите комбинаторное равенство $A_n = P_n$.

3. Сколько членов имеется в выражении $(x+y+z)^6$.

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы (по очной форме обучения)

Контрольное задание на зачет	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Часть 1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. ОПК-1.2 Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия.	20
Часть 2	ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.	20
Итого		40

Шкала оценивания соотнесена с рейтинговыми баллами.