

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.06.2022 10:57:08

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика и математическая логика

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки:

38.03.05 Бизнес-информатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Бизнес-информатика

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» является знакомство с основами математической логики, а также их применение в прикладных задачах. Способы оценки эффективности и общие принципы построения алгоритмов иллюстрируются на различных комбинаторных задачах, в числе которых крайне важные для работы с большими массивами данных алгоритмы поиска. Для достижения поставленной цели выделяются задачи дисциплины: освоение теории множеств, навыки работы с пропозициональными и предикатными исчислениями, знание формулировок и доказательств основных теорем курса.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): УК-1, ПК-2

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач |
| | | УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности |
| | | УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений |
| ПК-2 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ПК-2.1. Знает базовый математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности |
| | | ПК-2.2. Умеет применять знания и методы из области математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |
| | | ПК-2.3. Имеет практический опыт решения стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики ¹ |
|------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | - | Теория конечных графов Дифференциальные и разностные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Концепции современного естествознания Математические модели в экономике и финансах Эконометрика Управление проектами разработки информационных систем Общая теория систем Анализ данных Разработка информационно-аналитических систем Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| ПК-2 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать | - | Теория конечных графов Дифференциальные и разностные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Концепции современного естествознания |

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики |
|------|------------------------------------|---|--|
| | их в профессиональной деятельности | | Математические модели в экономике и финансах Финансовая математика Эконометрика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Преддипломная практика |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» составляет 9 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | |
|--|-----------------|-------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 90 | 36 | 54 | |
| Лекции (ЛК) | 36 | 18 | 18 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 54 | 18 | 36 | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 180 | 81 | 99 | |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 54 | 27 | 27 | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 324 | 144 | 180 |
| | зач.ед. | 9 | 4 | 5 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы ² |
|---|---|---------------------------------|
| Часть 1. «Дискретная математика» | | |
| Раздел 1. Комбинаторика | Тема 1.1. Области применения комбинаторики. Основные определения теории множеств. Правило суммы и правило произведения множеств. Размещение, размещение с повторением, сочетание, сочетание с повторением, перестановка, мультимножество. Доказательство основных тождеств, связанных с числом сочетаний. | ЛК, СЗ |

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы |
|---|---|--------------------|
| | Тема 1.2 Биномиальная теорема. Доказательство основных свойств биномиальных коэффициентов. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.3. Треугольник Паскаля. Разбиения множества. Числа Стирлинга первого и второго рода. Числа Белла. Беззнаковые числа Стирлинга I рода. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.4. Полиномиальная теорема. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.5. Принцип включения и исключения. Задача о беспорядках. Задача о встречах. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2. Метод производящих функций | Тема 2.1 Определение и свойства. Линейные операции с производящими функциями. Частичные суммы и дополнительные частичные суммы. Изменение масштаба. Свёртка. Вычисление производящих функций для последовательностей. | ЛК, СЗ |
| | Тема 2.2. Однородные линейные рекуррентные соотношения. | ЛК, СЗ |
| | Тема 2.3. Неоднородные линейные рекуррентные соотношения. Метод решения однородных линейных рекуррентных соотношений. Решение неоднородных линейных рекуррентных соотношений. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3. Комбинаторные алгоритмы | Тема 3.1. Генерация перестановок. Генерация сочетаний. Алгоритм разбиения множеств. | ЛК, СЗ |
| Часть 2. «Математическая логика» | | |
| Раздел 1. Введение в алгебру логики | Тема 1.1. Прямое произведение множеств. Соответствия и функции. Алгебры. Функции алгебры логики | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.2. Суперпозиции и формулы. Булева Алгебра. Принцип двойственности | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.3. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.4. Разложение булевых функций по переменным. Построение СДНФ для функции, заданной таблично | ЛК, СЗ |
| Раздел 2. Минимизация булевых функций | Тема 2.1. Проблема минимизации. Порождение простых импликантов | ЛК, СЗ |
| | Тема 2.2. Алгоритм Куайна и Мак-Клоски. Таблицы простых импликантов | ЛК, СЗ |
| Раздел 3. Полнота и замкнутость систем логических функций | Тема 3.1. Замкнутые классы. Класс логических функций, сохраняющий константы 0 и 1. Определение и доказательство замкнутости | ЛК, СЗ |
| | Тема 3.2. Класс самодвойственных функций. Определение и лемма о несамодвойственной | ЛК, СЗ |

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы |
|--|---|--------------------|
| | функции. Класс монотонных функций. Определение и лемма о немонотонной функции | |
| | Тема 3.3. Класс линейных функций. Определение и лемма о нелинейной функции | ЛК, СЗ |
| Раздел 4. Исчисление высказываний и предикатов | Тема 4.1. Общие принципы построения формальной теории. Интерпретация, общезначимость, противоречивость, логическое следствие | ЛК, СЗ |
| | Тема 4.2. Метод резолюций для исчисления высказываний. Понятие предиката. Кванторы. Алфавит | ЛК, СЗ |
| | Тема 4.3. Предваренная нормальная форма. Алгоритм преобразования формул в предваренную нормальную форму. Скулемовская стандартная форма | ЛК, СЗ |
| | Тема 4.4. Подстановка и унификация. Алгоритм унификации. Метод резолюций в исчислении предикатов | ЛК, СЗ |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|---------------|---|---|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | - |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|--|---|
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Лекции и практикум по математической логике: учебное пособие / Э.Р. Зарипова, Е.В. Маркова. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 98 с. - ISBN 978-5-209-07164-8. http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=457497&idb=0
2. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова, Л.А. Севастьянов. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2014. - 118 с. - ISBN 978-5-209-05455-9. http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=409301&idb=0
3. Логика: учебное пособие / В.А. Светлов. - Электронные текстовые данные. - М.: Логос, 2012. - 432 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-618-0. http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=453434&idb=0
4. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4316>
5. Дискретная математика: учебник / В.А. Горбатов, А.В. Горбатов, М.В. Горбатова; В.А. Горбатов и др. - М.: АСТ: Астрель, 2006. - 447 с. - (Высшая школа). - ISBN 5-17-019257-6. - ISBN 5-271-06991-5

Дополнительная литература:

1. Непейвода, Н. Н. Прикладная логика: учебное пособие: [16+] / Н. Н. Непейвода. – 3-е изд., существ. перераб. и доп. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 576 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561272>

2. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику: учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107935>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

1. Курс лекций по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС

4 - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент кафедры прикладной
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

Э.С. Сопин

Фамилия И.О.

доцент кафедры прикладной
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

Е.В. Маркова

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей

Наименование БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.