

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.15 Дискретная математика

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.03.01_ВШПМ_ОО_АСОИиУ.plx

Кафедра: **6** Высшей математики и информатики

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 7 | УП | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | Зачет |
| | РПД | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |
| Итого | УП | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |
| | РПД | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент

Юрасова Екатерина
Михайловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики и информатики

Кзаков Александр
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Коваленко Александр
Николаевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Целью преподавания дисциплины является изучение основных понятий дискретной математики и ее основные приложения к теории алгоритмов, распознавания образов, автоматической классификации и другим важным практическим задачам теории искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- 1) понятия булевой алгебры, булевой функции,
- 2) способы представления функций, алгоритма,
- 3) алгоритмы полиномиальной и неполиномиальной сложности,
- 4) основные задачи теории искусственного интеллекта и подходы к их решению,
- 5) понятие граф, сеть,
- 6) алгоритмы, связанные с задачами о графах.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, которые сформированы ранее.

Вычислительная математика

Базы данных

Математика

Арифметические и логические основы вычислительной техники

Информационные технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| ПКп-1 : Способен выявлять требования к ИС, разрабатывать архитектуру ИС, прототипы ИС, проектировать ИС, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение модульного и интеграционного тестирования ИС (верификации) |
| Знать: возможности и области применения дискретной математики для решения математических, практических и профессиональных задач; особенности применения вычислительной техники для решения практических и математических задач методами дискретной математики. |
| Владеть: навыками использования информационных технологий для решения задач дискретной математики; навыками обработки и представления решения задач дискретной математики с использованием информационных технологий. |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Булевы функции и графы | | | | | | |
| Тема 1. Булева алгебра. Булевы функции. Понятие множества, способы задания. Операции над множествами, свойства операций. Круги Эйлера и диаграммы Венна. Отношения, свойства отношений. Булева алгебра. Булевы функции. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы. Многочлены Жегалкина. Представления булевых функций в виде деревьев и многослойных нейронных сетей. Минимизация булевых функций. | 7 | 4 | 8 | 12 | | З,К |

| | | | | | | |
|---|--|-------|----|-------|----|-----|
| Тема 2. Основные понятия теории графов. Понятие графа. Матрицы смежности и инцидентности графа. Изоморфизм графов. Теорема о сумме степеней вершин графа. Части графа. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные графы. Обходы в графах. Лес и деревья. Основные задачи, связанные с графами. | | 4 | 9 | 12,75 | ГД | |
| Раздел 2. Теория алгоритмов. Элементы теории искусственного интеллекта. | | | | | | |
| Тема 3. Основы теории алгоритмов. Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Алгоритмическая разрешимость, рекурсивные функции, тезис Черча. Разрешимые и неразрешимые проблемы. Эффективные алгоритмы. Задачи полиномиальной и неполиномиальной трудности. Жадные алгоритмы. Алгоритмы локального поиска. Динамическое программирование. Схемы алгоритмов. Схемы потоков данных. | | 3 | 9 | 11 | | 3,К |
| Тема 4. Обзор основных алгоритмов. Линейное программирование, целочисленное линейное программирование. Алгоритмы на графах. Схемы алгоритмов. | | 3 | 4 | 11 | | |
| Тема 5. Элементы теории искусственного интеллекта. Задача распознавания булевой функции как базовая задача теории искусственного интеллекта. Перцептроны. Нейронные сети. | | 3 | 4 | 10 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 34 | 56,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 51,25 | | 56,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ПКп-1 | <p>Определяет возможности и области применения дискретной математики для решения математических, практических и профессиональных задач; особенности применения вычислительной техники для решения практических и математических задач методами дискретной математики.</p> <p>Выбирает и реализовывает методы дискретной математики для решения возникающих в образовательной и профессиональной деятельности задач с применением информационных технологий.</p> <p>Использует информационные технологии для решения задач дискретной математики; навыками обработки и представления решения задач дискретной математики с использованием информационных технологий.</p> | Вопросы к устному собеседованию. Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | |
| Не зачтено | Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|---|
| Семестр 7 | |
| 1 | Генетические алгоритмы. |
| 2 | Разделяющие поверхности, порождаемые многослойными сетями. |
| 3 | Многослойные нейронные сети. |
| 4 | Разделяющая гиперплоскость. |
| 5 | Автоматическая классификация и распознавание с помощью персептрона. |
| 6 | Персептроны. Их применение. |
| 7 | Поиск пути в графе с помощью динамического программирования. |
| 8 | Эффективность жадных алгоритмов. |
| 9 | Жадные алгоритмы. |

| | |
|----|--|
| 10 | Универсальная машина Тьюринга. |
| 11 | Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы. |
| 12 | Понятие алгоритма. Машина Тьюринга: композиция и объединение. Тьюрингов подход к понятию "алгоритм". |
| 13 | Алгоритмы на графах. Поиск кратчайшего пути в графе между двумя вершинами |
| 14 | Графы. Свойства графов |
| 15 | Графы. Типы графов. Пути. Связность. Циклы. |
| 16 | Прямое произведение множеств. Отношения. |
| 17 | Булевы алгебры. Операции над множествами. |
| 18 | Булевы функции и их представления в форме нейронной сети. |
| 19 | Булевы функции и их представления в форме многочленов Жегалкина. |
| 20 | Булевы функции и их представления в ДНФ, СНФ формах. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые тестовые задания находятся в Приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Усов, С. В. | Дискретная математика | Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского | 2011 | http://www.iprbookshop.ru/24884.html |
| Хаггарт, Р. | Дискретная математика для программистов | Москва: Техносфера | 2012 | http://www.iprbookshop.ru/12723.html |
| Храмова, Т. В. | Дискретная математика. Элементы теории графов | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/45466.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Зайцева, О. Н., Нуриев, А. Н., Малов, П. В. | Математические методы в приложениях. Дискретная математика | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/61982.html |
| Альпина, В. С., Бикмухаметова, Д. Н., Веселова, Л. В., Гурьянова, Г. Б., Тюленева, О. Н. | Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/79316.html |
| Бернштейн, Т. В., Храмова, Т. В. | Практикум по дискретной математике | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/55492.html |
| Ренин, С. В. | Дискретная математика | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2011 | http://www.iprbookshop.ru/45368.html |
| Храмова, Т. В. | Дискретная математика. Проектирование конечных автоматов в примерах и задачах | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/55474.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс]. URL: https://e.lanbook.com/books/917#matematika_0_header

Электронная библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/full/matematika-statistika-i-mehanika>

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". URL: <http://www.biblioclub.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |

Приложение

рабочей программы дисциплины Дискретная математика

наименование дисциплины

по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника изделий наименование ОП (профиля): Автоматизированные системы обработки информации и управления_

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

| № п/п | Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов) |
|-----------|--|
| Семестр 7 | |

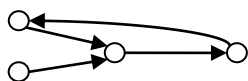
1. Решить систему: а) $A \setminus X = B, A \cup X = C$

б) $A \setminus X = B, X \setminus A = C.$

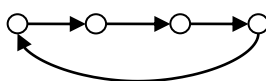
в) $A \cap X = B, A \cup X = C$

2. Возвести отношение в квадрат и куб, найти $R \cup R^2$:

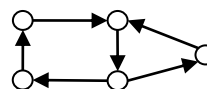
а)



б)



в)



3. Построить бинарное отношение: а) рефлексивное, не симметричное, не антисимметричное, б) транзитивное, не симметричное, не антисимметричное, в) транзитивное, не иррефлексивное, не рефлексивное.

4. Привести пример: а) частично упорядоченного множества из семи элементов с двумя максимальными и тремя минимальными элементами, б) частично упорядоченного множества из пяти элементов с тремя максимальными и четырьмя минимальными элементами, в) частично упорядоченного множества из шести элементов с тремя максимальными и четырьмя минимальными элементами.

5. Найти число слов длины 8 в алфавите $\{a, b, c, d\}$, в которых буква a входит два раза, b - три.

6. Функцию f представить КНФ, ДНФ и полиномом Жегалкина:

а) $f = (1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1),$

б) $f = (1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1),$

в) $f = (0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1).$

7. С помощью преобразований привести к КНФ и ДНФ:

а) $(x \vee y) \rightarrow (z \wedge (x \vee w)),$

б) $(x \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow (x \vee w)),$

в) $(x \wedge y) \rightarrow (z \vee (x \rightarrow w)).$

8. Полна ли система функций:

а) $\{0, 1, xy \vee (x \rightarrow y)z\},$

б) $\{x \sim y, (x \rightarrow (y \vee z)) \rightarrow z\},$

в) $\{x, xy \rightarrow (z \vee y)x\}.$

9. Сколькими способами функцию f можно доопределить до немонотонной:

а) $f = (1, *, *, 1, 0, 1, 1, *),$

б) $f = (0, *, 0, *, 1, 0, *, *)?$