

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» 06 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.15 Дискретная математика

Учебный план: 2022-2023 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: **6** Высшей математики и информатики

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений
(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 педагогических наук, Доцент

Шекихачева
Ивановна

Наталья

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики и информатики

Жихарева
Аркадьевна

Алена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Горина
Владимировна

Елена

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области изучения 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:

- дать понятия булевой алгебры, булевой функции,
 - научить способам представления функций, алгоритма,
 - алгоритмам полиномиальной и неполиномиальной сложности,
 - изучить основные задачи теории искусственного интеллекта и подходы к их решению,
 - дать понятие граф, сеть,
 - 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

Арифметические и логические основы вычислительной техники

Информационные технологии

Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять проектирование и дизайн информационных систем
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;
Уметь: выбирать и реализовывать методы дискретной математики для решения возникающих в профессиональной деятельности задач с применением информационных технологий
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	7					К
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.		4	8	12		
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		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
ПК-1	<p>Определяет основные понятия дискретной математики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий, а также особенности применения вычислительной техники для решения практических и математических задач методами дискретной математики.</p> <p>Применяет системный подход и методы дискретной математики в формализации решения прикладных задач с применением информационных технологий.</p> <p>Работает с математическими методами и моделями дискретной математики в рамках своей профессиональной деятельности с использованием информационных технологий.</p>	<p>Вопросы к устному собеседованию</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

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				
Тишин В.В.	Дискретная математика в примерах и задачах	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург	2016	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=353587
Храмова, Т. В.	Дискретная математика. Элементы теории графов	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2014	http://www.iprbookshop.ru/45466.html
Веретенников, Б. М., Белоусова, В. И., Веретенников, А. Б., Чуксиной, Н. В.	Дискретная математика. Ч. II	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2017	http://www.iprbookshop.ru/106366.html
Поликанова, И. В.	Дискретная математика	Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/108878.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Хаггарт, Р.	Дискретная математика для программистов	Москва: Техносфера	2012	http://www.iprbookshop.ru/12723.html
Горюшкин, А. П.	Дискретная математика с элементами математической логики	Саратов: Профобразование	2020	http://www.iprbookshop.ru/96556.html

Болодурина, И. П., Отрыванкина, Т. М., Арапова, О. С., Огурцова, Т. А.	Дискретная математика	Саратов: Профобразование	2020	http://www.iprbookshop.ru/91863.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
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
Бернштейн, Т. В., Храмова, Т. В.	Практикум по дискретной математике	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2014	http://www.iprbookshop.ru/55492.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

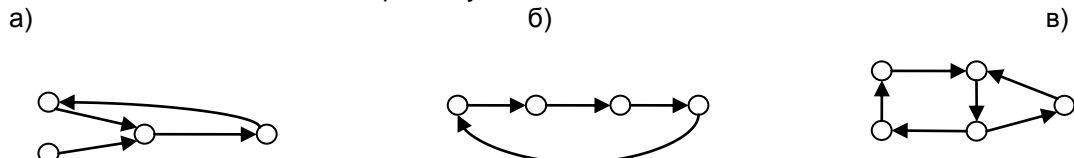
6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

по направлению подготовки **_09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
наименование ОП (профиля) Разработка IT-систем и мультимедийных приложений

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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 $R \cup R^2$:



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) $f = (0, *, 0, *, 1, 0, *, *)?$