

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.15

Дискретная математика

Учебный план: 2024-2025 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(специальность)

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.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	34	56,75	0,25	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	
	РПД	17	34	56,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Клименко
Валерьевич

Андрей

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и
управляющих систем

Горина
Владимировна

Елена

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:

- 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. Множества и булевы функции. Понятие множества, способы задания. Операции над множествами, свойства операций. Диаграммы Венна. Отношения, свойства отношений. Булевы функции. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы. Многочлены Жегалкина. Минимизация булевых функций. Практическое занятие: Булевы функции		4	8	12		
Тема 2. Основные понятия теории графов. Понятие графа. Матрицы смежности и инцидентности графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Подграфы. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные графы. Деревья. Основные задачи, связанные с графами. Практическое занятие: Алгоритмы теории графов.		4	9	12,75	ГД	

Раздел 2. Теория алгоритмов. Элементы комбинаторики					
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. Практическое занятие: Машина Тьюринга.	3	9	11		
Тема 4. Элементы комбинаторики. Выборка. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные конфигурации. Количество основных комбинаторных конфигураций. Разбиения. Производящие функции. Практическое занятие: Количество основных комбинаторных конфигураций.	3	4	11		К
Тема 5. Алгебраические структуры. Законы композиции. Свойства законов композиции. Нейтральные элементы. Обратные элементы. Алгебраические структуры с одним законом композиции. Алгебраические структуры с двумя законами композиции. Булева алгебра. Практическое занятие: Законы композиции.	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 РГД.

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				
Веретенников, Б. М., Белоусова, В. И., Веретенников, А. Б., Чукиной, Н. В.	Дискретная математика. Ч. II	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2017	http://www.iprbookshop.ru/106366.html
Тишин В.В.	Дискретная математика в примерах и задачах	Санкт-Петербург: БХВ- Петербург	2016	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=353587
Поликанова, И. В.	Дискретная математика	Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/108878.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Храмова, Т. В.	Дискретная математика. Элементы теории графов	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2014	http://www.iprbookshop.ru/45466.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
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
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 "ЮПАЙТ" [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

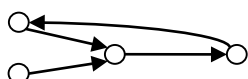
по направлению подготовки ___09.03.01 Информатика и вычислительная техника
наименование ОП (профиля): Разработка IT-систем и мультимедийных приложений

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

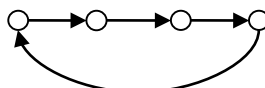
1. Решить систему: а) $A \setminus X = B, A \cup X = C$
б) $A \setminus X = B, X \setminus A = C$.
в) $A \cap X = B, A \cup X = C$

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

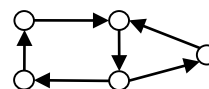
а)



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