Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

декан механико-математического факультета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.И. Шафаревич /

«\_14\_» \_октября\_\_2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Теория баз данных**

**Уровень высшего образования:**

***магистратура***

**Направление подготовки / специальность:**

**02.04.01 "Математика и компьютерные науки" (3++)**

**Направленность (профиль)/специализация ОПОП:**

**Интеллектуальные системы. Теория и приложения**

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

*на заседании Ученого совета механико- математического факультета*

(протокол № 7 от 14 октября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" программы магистратуры в редакции приказа МГУ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:

дисциплина относится к блоку профессиональной подготовки вариативной части ОПОП ВО.

**2.** Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Для того чтобы изучение дисциплины было возможно, обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Знать: основные понятия, концепции, результаты и методы дискретной математики, теории вероятностей, математического анализа и линейной алгебры.

Уметь: решать стандартные задачи дискретной математики и теории вероятностей.

**3.** Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |  |
| Содержание и код компетенции. | **Индикатор (показатель) достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по** **дисциплине, сопряженные с индикаторами** **достижения компетенций** |
| ОПК-3. Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства | ОПК-3.1. Самостоятельно создает прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства | ОПК-1.2. З-1. Знает основные методы теории баз данныхОПК-1.3. У-1. Умеет применять основные алгоритмы теории баз данных для самостоятельного создания прикладных программных средств в области баз данных |
| ОПК-4.Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | ОПК-4.3. Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | ОПК-4.3. З-1. Знает теоретические основы теории баз данныхОПК-4.3. У-1. Умеет применять теоретические знания по теории баз данных для проведения экспериментальных исследований в области баз данных |
| ПК-3. Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика | ПК-3.2. Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика | ПК-3.2. З-1. Обладает основными знаниями по теории баз данных, чтобы организовывать работу по созданию систем, основанных на знанияхПК-3.1. У-1. Умеет руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика, основываясь на знании теории баз данных |
| ПК-9. Способен руководить проектами по со стороны заказчика созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях | ПК-9.1. Осуществляет руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика | ПК-9.1. З-1. Обладает основными знаниями по теории баз данных, чтобы организовывать работу по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отрасляхПК-9.1. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях, основываясь на знании теории баз данных |

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 32 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 76 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем дисциплины (модуля),****Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Номинальные трудозатраты обучающегося**  | **Всего академических часов** | **Форма текущего контроля успеваемости\* (наименование)** |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)** **Виды контактной работы, академические часы** | **Самостоятельная работа обучающегося,****академические часы** |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа |
| Тема 1. Информационно-графовая модель данных. | 8 |  | 19 | 27 | опрос |
| Тема 2. Задача поиска идентичных объектов. | 8 |  | 19 | 27 | опрос |
| Тема 3. Задачи поиска с коротким ответом. | 8 |  | 19 | 27 | опрос |
| Тема 4. Задачи поиска с отношением частичного порядка. | 8 |  | 19 | 27 | опрос |
| Другие виды самостоятельной работы (отсутствуют) | — | — |  |  | — |
| Промежуточная аттестация (экзамен) |  |  |  |  |  |
| **Итого** | *32* |  | *76* | 108 | — |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин |
| 1. | Тема 1. Информационно-графовая модель данных. | Информационно-графовая модель данных. Критерий допустимости информационных графов. Критерий полноты базового множества. Сложность информационных графов. Теорема о существовании оптимальных информационных графов. Мощностная нижняя оценка. Случай оптимальности перебора. |
| 2. | Тема 2. Задача поиска идентичных объектов. | Задача поиска идентичных объектов. Константный в среднем алгоритм поиска идентичных объектов. Оценки памяти константного в худшем случае алгоритма поиска идентичных объектов. Константный в худшем случае алгоритм поиска идентичных объектов с линейной памятью. |
| 3. | Тема 3. Задачи поиска с коротким ответом. | Задачи поиска с коротким ответом. Древовидность оптимальных информационных графов для задач поиска с коротким ответом. Нижняя оценка сложности задач поиска с коротким ответом в случае равновероятных теней записей. |
| 4. | Тема 4. Задачи поиска с отношением частичного порядка. | Задачи поиска с отношением частичного порядка. Теорема о существовании главных цепей для задач поиска с отношением частичного порядка. Задача включающего поиска. Верхняя оценка сложности включающего поиска. Теорема Краскала-Катоны. Нижняя оценка сложности включающего поиска. Нижняя оценка включающего поиска в классе древовидных схем. |

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)





















6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания



Программа экзамена:

1. Информационно-графовая модель данных.
2. Критерий допустимости информационных графов.
3. Критерий полноты базового множества.
4. Сложность информационных графов.
5. Теорема о существовании оптимальных информационных графов.
6. Мощностная нижняя оценка.
7. Задача поиска идентичных объектов.
8. Константный в среднем алгоритм поиска идентичных объектов.
9. Оценки памяти константного в худшем случае алгоритма поиска идентичных объектов.
10. Константный в худшем случае алгоритм поиска идентичных объектов с линейной памятью.
11. Задачи поиска с коротким ответом.
12. Древовидность оптимальных информационных графов для задач поиска с коротким ответом.
13. Нижняя оценка сложности задач поиска с коротким ответом в случае равновероятных теней записей.
14. Теорема о существовании главных цепей записей для задачи поиска с отношением частичного порядка.
15. Задача включающего поиска.
16. Нижняя оценка сложности включающего поиска.
17. Асимптотика функции Шеннона сложности включающего поиска.
18. Нижняя оценка сложности включающего поиска в классе древовидных схем.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине**  |
| Оценкавиды оценочных средств  | 2 (не зачтено) | 3 (зачтено) | 4 (зачтено) | 5 (зачтено) |
| **Знания***(виды оценочных средств: опрос, тесты)* | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| **Умения***(виды оценочных средств: практические задания)*  | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| **Навыки (владения, опыт деятельности)***(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)*  | Отсутствие навыков (владений, опыта) | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

 |

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

1) Кудрявцев В.Б., Гасанов Э.Э., Подколзин А.С. Теория интеллектуальных систем: в 4 кн. Книга вторая. Базы данных. – М.: Издательские решения. 2018. – 212 с. – ISBN 978-5-4493-5158-6 (т. 2), ISBN 978-5-4493-5157-9.

2) Гасанов Э.Э., Кудрявцев В.Б., Теория хранения и поиска информации. Москва, «Физматлит», 2002..

3) Гасанов Э.Э. Теория сложности информационного поиска. Москва, изд-во механико-математического факультета МГУ, 2005.

8) Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987.

9) Гасанов Э.Э., Кудрявцев В.Б., Теория хранения и поиска информации. Москва, «Физматлит», 2002..

10) Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1971.

* 1. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

нет

* 1. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

нет

* 1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://intsys.msu.ru/>

2. <http://intsys.msu.ru/science/books/>

* 1. Описание материально-технического обеспечения.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

1. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.
2. Разработчик (разработчики) программы.

д.ф.-м.н., проф. Э.Э.Гасанов.