

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 01.04.2025 09:10:48
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ООП

Шаров Г.С.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Алгоритмы обработки и и анализ данных

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Профиль подготовки

Математические основы информатики

и для студентов 3 и 4 курсов очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель:

доцент кафедры КбиММУ

Сушкин В.В.

Тверь 2024

I. Аннотация.

1. Цель и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины является:

теоретическая и практическая подготовка специалистов к деятельности, связанной с применением технологий программирования и с анализом вычислительной сложности алгоритмов.

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение структур данных и алгоритмов их обработки;
знакомство с фундаментальными принципами построения эффективных и надежных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин, формирует универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Информатика и программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Математический анализ».

Освоение этой дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

3. Объем дисциплины:

7 зачетных единиц, **252** академических часа, в том числе

контактная работа: лекции **34** часа, лабораторные работы **68** часов, в т.ч. практическая подготовка **0** часов, **самостоятельная работа: 150** часов,

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей

	ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1 Освоил основные информационные технологии для разработки программ и программных комплексов ОПК-3.2 Применяет современные информационные технологии для разработки программных продуктов и программных комплексов ОПК-3.3 Применяет отечественное программное обеспечение при создании программных продуктов и комплексов
ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства	ОПК-5.1 Использует технологии инсталляции и сопровождения программного обеспечения для информационных систем и баз данных ОПК-5.2 Проводит сравнительный анализ различных образцов современного программного обеспечения информационных систем для его своевременного обновления и обеспечения безопасности
ОПК-6 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Учитывает в работе требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению образовательных программ в сфере информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.2 Применяет научные и методические основы преподавания профессиональных дисциплин по программам основного общего образования, среднего общего и профессионального образования ОПК-6.3 Использует информационно-коммуникационные технологии для преподавания профессиональных дисциплин
ПК-3 Способен проводить анализ данных, обеспечивать работу компьютерных сетей и информационных систем	ПК-3.1 Использует программные продукты для анализа данных, тестирования и отладки работы информационных систем ПК-3.3 Применяет технологии обслуживания и администрирования информационных систем и баз данных

5. Форма промежуточной аттестации: зачёт в 6 семестре и экзамен в 7 семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем.		Всего (час).	Контактная работа (час).		Самостоятельная работа (час).
			Лекции.	Лабора- т. занятия.	
1	Базовые структуры данных. Стек, очередь, список, деревья, двоичные деревья поиска.	46	6	12	28
2	Понятие алгоритма. Оценки сложности работы алгоритмов.	11	1	2	8
3	Алгоритмы сортировки (внутренней). Сортировки сравнениями: вставками, выбором, слиянием и обмeнами. Распределяющие сортировки.	49	7	14	28
4	Алгоритмы сортировки (внешней). Построение цепочек. Многофазное и каскадное слияния.	48	6	12	30
5	Алгоритмы поиска. Поиск в последовательно организованных структурах. Поиск в древовидных структурах. Оптимальные деревья двоичного поиска, монотонные деревья, сбалансированные деревья, деревья цифрового поиска. Алгоритмы исчерпывающего поиска.	49	7	14	28
6	Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графов в ширину и глубину. Остовные деревья минимальной стоимости и алгоритмы их построения. Алгоритмы нахождения кратчайших расстояний между вершинами.	49	7	14	28
ИТОГО		252	34	68	150

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Базовые структуры данных. Стек, очередь, список, деревья, двоичные деревья поиска.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, компьютерная визуализация, компьютерное моделирование.

Понятие алгоритма. Оценки сложности работы алгоритмов.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное моделирование.
Алгоритмы сортировки (внутренней). Сортировки сравнениями: вставками, выбором, слиянием и обменами. Распределяющие сортировки.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерная визуализация, групповое решение творческих задач.
Алгоритмы сортировки (внешней). Построение цепочек. Многофазное и каскадное слияния.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, компьютерная реализация, групповое решение творческих задач.
Алгоритмы поиска. Поиск в последовательно организованных структурах. Поиск в древовидных структурах. Оптимальные деревья двоичного поиска, монотонные деревья, сбалансированные деревья, деревья цифрового поиска. Алгоритмы исчерпывающего поиска.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, компьютерное моделирование, решение творческих задач.
Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графов в ширину и глубину. Остовные деревья минимальной стоимости и алгоритмы их построения. Алгоритмы нахождения кратчайших расстояний между вершинами.	Лекция, лабораторное занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Банк заданий по дисциплине.

1. **Реализовать класс *Стек* на базе динамической организации.** Структура записи: одно целочисленное поле данных, один указатель на следующий элемент. Основные операции: добавление элемента в начало; удаление элемента из начала; поиск элемента; просмотр стека; уничтожение стека. Для просмотра стека описать методы: получение указателя на первый элемент, получение указателя на очередной элемент, и получение значения поля по значению указателя на запись.
2. **Реализовать класс *Очередь* на базе динамической организации.** Структура записи: одно целочисленное поле данных, один указатель на следующий элемент. Основные операции: добавление элемента в конец; удаление элемента из начала; поиск элемента; просмотр очереди; уничтожение очереди.
3. **Реализовать класс *Двухнаправленный список* на базе динамической организации.** Структура записи: одно целочисленное поле данных, два указателя – на следующий элемент и предыдущий элемент. Основные

операции: добавление элемента в начало, в конец, в середину списка; удаление элемента из начала, из конца, из середины списка; поиск элемента; просмотр списка (в двух направлениях); упорядочение списка методом вставки; уничтожение списка.

4. **Реализовать класс Бинарное дерево поиска (упорядоченное дерево) на базе динамической организации.** Структура записи: целочисленное поле данных (ключ), указатели левый и правый дочерний элементы. Основные операции: вставка узла; удаление узла; поиск элемента по значению ключа; вычисление глубины дерева; прямой обход дерева; симметричный обход дерева; обратный обход дерева; обход дерева по ширине; уничтожение дерева.
5. **Реализовать класс AVL- дерево.** Структура записи: целочисленное поле данных (ключ), указатели на левый и правый дочерний элементы, баланс – поле перечислимого типа (используется для балансировки дерева). Основные операции: вставка узла; удаление узла; поиск элемента по значению ключа; вычисление глубины дерева; прямой обход дерева; симметричный обход дерева; обратный обход дерева; обход дерева по ширине; уничтожение дерева.
6. Отсортировать по неубыванию методом "пузырька" одномерный целочисленный массив, заданный случайными числами на промежутке [-100; 100).
7. Отсортировать по невозрастанию методом простого выбора одномерный вещественный массив, заданный случайными числами на промежутке [0; 50).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина.	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера).	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания.
Промежуточный, владеть.	Задания 3 и 4 из банка заданий по дисциплине (раздел III рабочей программы).	<i>Выполнены все требования задания; синтаксических ошибок и ошибок выполнения нет; отсутствуют фрагменты, содержащие лишние действия – 5 баллов.</i> <i>Выполнены все требования задания; синтаксических ошибок и ошибок</i>

Промежуточный, уметь.	Задания 1 и 2 из банка заданий по дисциплине (раздел III рабочей программы).	<i>выполнения нет; имеются фрагменты, содержащие лишние действия – 4 балла. Выполнены все требования задания; имеются негрубые синтаксические ошибки или ошибки выполнения – 3 балла. Выполнено меньше 100%, но не менее 50% требований задания; грубых синтаксических ошибок и ошибок выполнения нет – 2 балла.</i>
Промежуточный, знать.	Задания 6 и 7 из банка заданий по дисциплине (раздел III рабочей программы).	<i>Выполнено меньше 100%, но не менее 50% требований задания; имеются грубые синтаксические ошибки и ошибки выполнения; – 1 балл. Выполнено менее 50% требований задания – 0 баллов.</i>

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Белов В.В., Чистякова В.И. Алгоритмы и структуры данных: учебник - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.: ISBN 978-5-906818-25-6
<http://znanium.com/go.php?id=766771>

Дополнительная литература:

1. Мальцев, И.А. Дискретная математика. СПб.: Лань, 4 изд. 2022. 304 с.
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/638>.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

- Kaspersky Endpoint Security 10 (акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022)

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО
- ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО
- OpenOffice Бесплатное ПО, лицензионное соглашение: <https://wiki.openoffice.org/wiki/RU/license/lgpl>
- Google Chrome бесплатное ПО
- Яндекс Браузер бесплатное ПО
- Octave Бесплатное ПО
- MiKTeX Бесплатное ПО, лицензионное соглашение: <https://miktex.org/>

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com ;
2. ЭБС «ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru ;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp? ;
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

<http://www.intuit.ru>

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=452274>

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=350418>

VI. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Требования к рейтинг-контролю.

Семестр 6.

Модули.	Темы.	Виды контроля.	Максимальное количество баллов.	Формы контрольных испытаний.
Модуль I.	№№ 1 и 2 (из учебной программы).	Текущий.	25	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.
		Рубежный.	25	1) устный опрос, 2) контрольная работа.
Модуль II.	№№ 3 и 4 (из учебной программы).	Текущий.	25	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.
		Рубежный.	25	1) устный опрос, 2) контрольная работа.

Семестр 7.

Модули.	Темы.	Виды контроля.	Максимальное количество баллов.	Формы контрольных испытаний.
Модуль I.	№ 5 (из учебной программы).	Текущий.	15	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.

Модули.	Темы.	Виды контроля.	Максимальное количество баллов.	Формы контрольных испытаний.
		Рубежный.	15	1) устный опрос, 2) контрольная работа.
Модуль II.	№ 6 (из учебной программы).	Текущий.	15	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.
		Рубежный.	15	1) устный опрос, 2) контрольная работа.
		Итоговый контроль (экзамен).	40	1) ответ по билету, 2) контрольное задание.

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 224 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Мультимедийный проектор BenQ MP 724 с потолочным креплением и экраном 1105	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый,	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Интерактивная система Smart Board 660iv со встроенным проектором	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022.

дом 35)		
---------	--	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины.

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины.	Описание внесенных изменений.	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения.
4.	Разделы I, III, IV,V.	Обновление компетенций, ФОС, списка литературы	Каф. КБиММУ, 09.06.2016 г, протокол № 7