Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.09.2023 16:41:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационные технологии»

_____/Д.Г.Демидов/

«18» мая 2022

Рабочая программа дисциплины

«Алгоритмизация и программирование»

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа (профиль):

«Корпоративные информационные системы»

Год начала обучения:

2022

Уровень образования:

Бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Москва, 2022

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» составлена в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»:



к.т.н., доцент /Е.А.Пухова /

Согласовано:

Руководитель образовательной программы:



_____ /М.В.Даньшина/

Программу составили:

_____ / _____/

_____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Алгоритмизация и программирование» относится:

ознакомление студентов с основными структурами данных (список, дерево, хеш-таблицы, графы);

ознакомление студентов с базовыми алгоритмами (поиск в глубину, поиск в ширину, принцип разделяй и властвуй, динамическое программирование, поиск с отсечением, генерирование комбинаторных объектов);

развитие у студентов алгоритмического мышления;

формирование у студентов навыков программирования.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

изучение обучающимися различных формализаций понятия алгоритма;

развитие у обучающихся навыка оценивать вычислительную сложность алгоритма;

развитие у обучающихся навыка реализовывать рекурсивные алгоритмы;

развитие у обучающихся способности использовать метод «поиск в ширину»;

развитие у обучающихся способности использовать метод «поиск в глубину»;

развитие у обучающихся понимания и умения реализовывать «двоичное дерево»;

развитие у обучающихся понимания и умения реализовывать различные методы хэширования;

развитие у обучающихся способности реализовывать различные комбинаторные объекты;

развитие у обучающихся способности использовать метод динамического программирования;

развитие у обучающихся способности решать задачи методом динамического программирования;

развитие у обучающихся способности реализовывать базовые алгоритмы на графах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» относится к числу учебных обязательных дисциплин основной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Сетевое программирование;

Прикладное программирование; Основы разработки КИС;

Инженерное проектирование;

Проектная деятельность;

Разработка КИС.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен разрабатывать требования и проектировать	ИПК-3.1. Знать: возможности современных и перспективных средств разработки

	программное обеспечение	программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования. ИПК-3.3. Владеть: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.
ПК-4	Способен проводить работы по интеграции программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов	ИПК-4.1. Знать: методы описания алгоритмов, основные абстрактные типы данных и их реализации. ИПК-4.2. Уметь: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая различия в представлении информационных объектов современными браузерами; проводить работы по интеграции программных модулей с использованием языков программирования; тестировать написанную программу на наличие ошибок, интегрировать различные модули в одну информационную систему. ИПК-4.3. Владеть: навыками использования языка разметки гипертекста с языками программирования; навыками тестирования разработанной программы.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е.

144 академических часа (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются на третьем курсе в пятом семестре, форма промежуточной аттестации - экзамен.

Содержание разделов дисциплины

1. Понятие и свойство алгоритма. Способы записи алгоритма.

Различные формализации понятия алгоритма.

Определение понятия «алгоритм».

Основные свойства алгоритма.

Способы записи алгоритмов, их «плюсы» и «минусы». Тезис Тьюринга-Чёрча.

Нормальные алгоритма Маркова. Частично рекурсивные функции.

2. Сложность алгоритмов. Классы алгоритмов.

Понятие сложности алгоритма.

Базовые инструменты оценки сложности. Нотация большого «О».

Классификация алгоритмов по сложности.

3. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Рекурсия.

Алгоритм Ли.

Игра в пятнашки.

Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов.

4. Двоичные деревья.

Двоичные деревья. Случайные деревья.

Терминология и классификация деревьев. Сбалансированные деревья.

Примеры использования деревьев.

Поиск в заданном интервале в дереве.

5. Хеширование

Хеширования с цепочками.

Хеширования с открытой адресаций.

Линейное хеширования, квадратичное, двойное. Консистеное хеширование.

6. Построение различных комбинаторных объектов

Генерация множества всех подмножеств. Генерация сочетаний.

Генерация перестановок. Генерация размещений. Задача о рюкзаке.

Задача о сумме подмножества.

7. Жадные алгоритмы

Принцип жадности.

Оптимальность подзадач.

Матройды – теоретическое основание жадных алгоритмов. Сжатие без потерь.

Алгоритм Хафмана

8. Динамическое программирование

Принцип Белмана.

Задача о поиске кратчайшего пути в графе.

Алгоритм Дейкстры. Псевдополиномиальное решение задачи о рюкзаке.

9. Динамическое программирование – разные задачи.

Расстояние редактирования.

Задача о расстановке скобок. З задача «Взлом сети».

Оптимальный порядок перемножения матриц.

10. Алгоритмы на графах

Представление графов в памяти компьютера.

Матрица смежности, инцидентности, список рёбер. Поиск всех путей длинной k.

Поиск кратчайшего пути.

Поиск максимального пути.

11. Алгоритмы на графах – 2

Поиск максимального независимого множества. Вычисление характеристик графа.

Задача поиска минимального остова. Проверка графов на изоморфность

12. Геометрические задачи

Построение выпуклой оболочки. Вращение геометрических фигур. Элементы компьютерной графики.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Алгоритмизация и программирование» предусматривает использование следующих форм проведения занятий:

посещение лекций;

выполнение и защиту лабораторных работ;

индивидуальные и групповые консультации студентов преподавателем.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из анализа материалов лекций, самостоятельному освоению части материала, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, зачет.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгоритмическое программирование»

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-4	Способен проводить работы по интеграции программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
ИПК-3.1. Знать: возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования. ИПК-3.3. Владеть: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-4. Способен проводить работы по интеграции программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов				
ИПК-4.1. Знать: методы описания алгоритмов, основные абстрактные типы данных и их реализации. ИПК-4.2. Уметь: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п.

учитывая различия в представлении информационных объектов современными браузерами; проводить работы по интеграции программных модулей с использованием языков программирования ; тестировать написанную программу на наличие ошибок, интегрировать различные модули в одну информационную систему. ИПК-4.3. Владеть: навыками использования языка разметки гипертекста с языками программирования ; навыками тестирования разработанной программы.	индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по

дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Алгоритмы : построение и анализ, 2-е изд., 1290 с., Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К., 2016

2. Алгоритмы : построение и анализ, пер. с англ., 3-е изд., 1323 с., Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К., 2018

7.2. Дополнительная литература

1. Апанасевич С.А. - Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры: учебное пособие - Издательство "Лань" - 2019 - 136с. - ISBN: 978-5-8114-3366-7 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: https://e.lanbook.com/book/113934

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

8.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Notepad++.
3. XAMPP.
4. Веб-браузер, Chrome.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой

теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями.

10. Методические рекомендации для преподавателя

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать

подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Алгоритмизация и программирование» по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика» Профиль подготовки **Корпоративные информационные системы** (Бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Понятие и свойство алгоритма. Способы записи алгоритма. Различные формализации понятия алгоритма	5	1			4	4								
2	Сложность алгоритмов. Классы алгоритмов	5	2			4	4								
3	Поиск в ширину. Поиск в глубину. Рекурсия	5	3			5	5								
4	Двоичные деревья	5	4			5	5								
5	Хеширование	5	5			4	4								
6	Построение различных комбинаторных объектов	5	6			4	4								
7	Жадные алгоритмы	5	7			4	4								
8	Динамическое программирование	5	8			5	5								
9	Динамическое программирование. Задачи	5	9			5	5								
10	Алгоритмы на графах	5	10-11			5	5								
11	Алгоритмы на графах – 2	5	12-13			5	5								
12	Геометрические задачи	5	14-15			4	4								
	Форма аттестации	5	**16-17**												**З**
	Всего часов по дисциплине					**54**	**54**								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Корпоративные информационные системы»
Форма обучения: очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Алгоритмизация и программирование

Состав:
1. **Показатель уровня сформированности компетенций.**
2. **Контрольные вопросы.**

Москва, 2022 год

1. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Алгоритмизация и программирование»					
ФГОС ВО 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки **«Корпоративные информационные системы»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:					
Компетенции		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Индекс**				
ПК-3	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-3.1. Знать: возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования. ИПК-3.3. Владеть: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Лабораторные работы, самостоятельная работа	УО П Зачет	**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ:** способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания. **ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ:** способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими
ПК-4	Способен проводить работы по интеграции программных модулей и	ИПК-4.1. Знать: методы описания алгоритмов, основные			

	компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов	абстрактные типы данных и их реализации. ИПК-4.2. Уметь: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая различия в представлении информационных объектов современными браузерами; проводить работы по интеграции программных модулей с использованием языков программирования; тестировать написанную программу на наличие ошибок, интегрировать различные модули в одну информационную систему. ИПК-4.3. Владеть: навыками использования языка разметки гипертекста с языками программирования; навыками тестирования разработанной программы.			индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. По каким признакам классифицируются структуры данных?
2. К какой группе структур данных относятся автоматические массивы?
3. Что означает понятие «тип данных»?
4. Какую информацию можно извлечь из типа данных?
5. К какой группе структур данных относятся статические массивы?
6. К какой группе структур данных относятся динамические массивы?
7. Что такое указатели?
8. Какие операции можно выполнять над указателями?
9. Что представляет собой структурный тип данных?
10. Данные каких типов могут входить в состав структур?
11. Данные каких типов не могут входить в состав структур?
12. По каким признакам классифицируются структуры данных?
13. К какой группе структур данных относятся автоматические массивы?
14. Что представляют собой связные списки?
15. К каким классификационным группам структур данных относятся связные списки?
16. Какие существуют разновидности списков?
17. В чем состоит отличие несвязного списка от массива?
18. В чем состоит отличие связного списка от массива?
19. В чем состоит отличие линейного списка от кольцевого?
20. В чем заключаются недостатки односвязного списка?
21. В чем состоит отличие односвязного списка от двусвязного?
22. Какие операции применяются для связных списков?
23. Что представляет собой операция сортировки?
24. Сколько существует групп алгоритмов сортировки?
25. Сколько существует алгоритмов сортировки?

26. По каким признакам характеризуются алгоритмы сортировки?
27. Что представляет собой операция поиска?
28. Что называется ключом поиска?
29. Какие известны методы поиска?
30. Какой алгоритм поиска является наиболее эффективным?
31. Что представляют собой древовидные структуры данных?
32. Какие существуют виды деревьев?
33. Что представляет собой двоичное дерево?