



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет архитектуры и градостроительного развития

УТВЕРЖДЕНО

Факультет архитектуры и градостроительного
развития

Декан Назарова Марина Петровна
г.

Теория алгоритмов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве**
Учебный план Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль **Информационные системы и технологии в строительстве**
Квалификация **бакалавр**
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Виды контроля в экзамены 2 семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Рашевский Н.М. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Теория алгоритмов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии в

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве

номер протокола 2023 г.

Зав. кафедрой Парыгин Данила Сергеевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет архитектуры и градостроительного развития

Председатель НМС факультета: Назаровой Марины Петровны

Протокол заседания НМС от

г. №

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью освоения дисциплины является формирование систематических знаний о современных методах информатики, алгоритмизации и программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О			
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.03 основной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к обязательной части учебного плана.			
2.1.2	Основы языков программирования			
2.1.3	Информатика			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Технологии программирования			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;				
ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.				
Результаты обучения: Знает основы системного анализа, логические понятия и законы				
ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.				
Результаты обучения: Умеет устанавливать причинно-следственные связи при решении задач заданной предметной области				
ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.				
Результаты обучения: Имеет навыки формализации практических задач				
ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;				
ОПК-6.1: Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.				
Результаты обучения: Знает технологии разработки алгоритмов, критерии выбора алгоритмов				
ОПК-6.2: Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.				
Результаты обучения: Умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритмы ее решения				
ОПК-6.3: Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.				
Результаты обучения: Имеет навыки применения базовых алгоритмов для решения задач заданной предметной области				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Введение в теорию алгоритмов /Тема/	2	0	
1.1.1	Алгоритмы. Структура данных. Асимптотические обозначения. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	2	РГР, Э
1.1.3	Оценка асимптотической сложности алгоритма /Лаб/	2	4	Э
1.2	Алгоритмы сортировки /Тема/	2	0	
1.2.1	Алгоритм сортировки вставками. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка подсчетом. Цифровая сортировка. Карманная сортировка. /Лек/	2	3	РГР, Э
1.2.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	4	РГР, Э
1.2.3	Алгоритмы сортировки /Лаб/	2	10	Э
1.3	Элементарные структуры данных /Тема/	2	0	
1.3.1	Стек и очередь. Добавление и извлечение элементов в стек и очередь. /Лек/	2	1	РГР, Э
1.3.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	4	РГР, Э

1.3.3	Реализация элементарных структур данных /Лаб/	2	6	Э
1.4	Двоичная куча /Тема/	2	0	
1.4.1	Структура данных - двоичная куча. Алгоритмы, основанные на двоичной куче. Сортировка кучей. Очередь с приоритетами на основе кучи. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.4.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	4	РГР, Э
1.4.3	Реализация древовидных структур данных /Лаб/	2	4	Э
1.5	Двоичное дерево поиска /Тема/	2	0	
1.5.1	Структура данных - двоичное дерево поиска. Алгоритм поиска элементов. Добавление и удаление элементов. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.5.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	2	РГР, Э
1.5.3	Реализация древовидных структур данных /Лаб/	2	4	Э
1.6	АВЛ-дерево /Тема/	2	0	
1.6.1	Структура данных - АВЛ-дерево. Операция балансировки. Добавление и удаление элементов. Splay-дерево. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.6.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	2	РГР, Э
1.6.3	Реализация древовидных структур данных /Лаб/	2	4	Э
1.7	Хеширование /Тема/	2	0	
1.7.1	Структура данных - хеш-таблица. Хеш-таблицы с закрытой адресацией. Разрешение коллизий. Хеш-функции. Хеш-таблицы с открытой адресацией. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.7.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	2	РГР, Э
1.8	Работа со строками /Тема/	2	0	
1.8.1	Введение в поиск подстрок. Алгоритмы поиска подстрок. /Лек/	2	2	РГР, Э
1.8.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	4	РГР, Э
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	2	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями. Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий.

Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 5 (отлично) – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий.

Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 4 (хорошо) – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне.

Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 3 (удовлетворительно) – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности.

Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 2 (неудовлетворительно) – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и

решении научных и профессиональных задач;

- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

Примеры вопросов по оценочному средству «Отчет лабораторной работы»

Лабораторная работа № 1. Оценка асимптотической сложности алгоритма

1. Определение термина алгоритм
2. Эффективность алгоритма
3. Примеры алгоритмов
4. Оценка времени работы алгоритма
5. Точная асимптотическая оценка
6. Верхняя асимптотическая оценка
7. Нижняя асимптотическая оценка

Лабораторная работа № 2. Алгоритмы сортировки

1. Алгоритм сортировки вставками.
2. Алгоритм сортировки слиянием.
3. Алгоритм быстрой сортировки.
4. Алгоритм сортировки подсчетом.
5. Алгоритм цифровой сортировки.
6. Алгоритм карманной сортировки.

Лабораторная работа № 3. Реализация элементарных структур данных

1. Стек. Работа со стеком
2. Очередь. Работа с очередью
3. Односвязный список. Работа с односвязным списком
4. Двусвязный список. Работа с двусвязным списком

Лабораторная работа № 4. Реализация древовидных структур данных

1. Структура данных куча. Особенности работы
2. Двоичное дерево поиска. Особенности работы
3. AVL-дерево. Особенности работы

Оценочное средство "Расчетно-графическая работа".

Расчетно-графическая работа (РГР) включает разработку программы включающей: алгоритмы сортировки, необходимые структуры данных, графический интерфейс пользователя.

Алгоритмы сортировок рекомендуется реализовать в виде функций.

Предлагается организовать следующий сценарий работы программного комплекса. При запуске программы на экране высвечивается некоторая информационная заставка программы с приглашением к работе. После нажатия любой клавиши на экране дисплея должно появиться меню, содержащее все основные действия программы:

- задание количества элементов формируемого массива;
- заполнение массива;
- алгоритмы сортировки;
- сортировка одного и того же сформированного массива всеми видами сортировок;
- поиск элементов массива;
- печать результатов выполненной операции;
- печать времени выполнения последней операции.

Кроме того, в качестве дополнительного задания повышенной сложности рекомендуется в качестве основных действий программы, включаемых в меню, предусмотреть возможность демонстрационных показов работы алгоритмов сортировки с пошаговым отображением работы каждого алгоритма после каждой итерации.

Рекомендации по стилю программирования:

Пример задания на РГР: Известен номер группы первокурсников и список студентов из этой группы. По заданной фамилии студента определить, занимается ли он в данной группе и под каким номером находится в списке группы.

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен, проводится письменно в виде письменных ответов на вопросы. Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Время подготовки – 60 минут.

Вопросы к экзамену:

1. Понятие алгоритм. Алгоритм как эффективная технология.
2. Понятие структура данных. Структура данных как эффективная технология.
3. Асимптотические обозначения (O , Ω).
4. Алгоритм сортировки вставками.
5. Алгоритм сортировки слиянием.
6. Алгоритм быстрой сортировки.
7. Алгоритм сортировки подсчетом.
8. Алгоритм цифровой сортировки.
9. Алгоритм карманной сортировки.
10. Структура данных стек. Особенности работы со стеком.
11. Структура данных очередь. Особенности работы с очередью.
12. Структура данных односвязный список. Особенности работы с односвязным списком.
13. Структура данных двусвязный список. Особенности работы с двусвязным списком.
14. Структура данных двоичное дерево.
15. Структура данных двоичная куча.
16. Алгоритм сортировки кучей.
17. Двоичный поиск в отсортированном массиве.
18. Двоичное дерево поиска.
19. Структура данных AVL-дерево. Балансировка.
20. AVL-дерево. Операции.
21. Структура данных хэш-таблицы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Глухов, Шишков А. Б.	Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4041
Л1.2	Горлач Б. А., Шахов В. Г.	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016	https://e.lanbook.com/book/74673#book_name
Л1.3	Гринченков Д. В., Потоцкий С. И.	Математическая логика и теория алгоритмов для программистов: учеб. пособие	Москва: КноРус, 2017	https://www.book.ru/book/919851

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭИОС
Э2	ИБЦ ВолгГТУ
Э3	Редактор диаграмм

6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ИАиС

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	
7.5	Мультимедийная учебная аудитория для проведения лабораторных работ. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
<p>Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично). Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.</p> <p>На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.</p> <p>Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам. Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в РП. В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.</p> <p>Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости). Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается</p>	

доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.