

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Институт компьютерных наук и технологий

Авторы-составители: **Никитина Елена Юрьевна**

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ II

Код УМК 94381

Утверждено
Протокол №6
от «06» мая 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Методы и технологии программирования II

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.04** Информационно-аналитические системы безопасности
направленность Информационная безопасность финансовых и экономических структур

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы и технологии программирования II** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности (направленность : Информационная безопасность финансовых и экономических структур)

ОПК.7 Способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования

Индикаторы

ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач

ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности (направленность: Информационная безопасность финансовых и экономических структур)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	86
Проведение лекционных занятий	34
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	52
Самостоятельная работа (ак.час.)	94
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 семестр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы и технологии программирования II. Первый семестр

Списковые структуры данных

Ссылочный тип данных

Понятие ссылочного типа данных, ссылочного значения. Сравнение работы в оперативной памяти со статическими и динамическими переменными.

Структура данных "список". Базовые операции со списком

Понятие списковой структуры данных. Базовые операции для работы со списками: построение/удаление структуры, вставка/удаление элемента, копирование структуры, разбиение, объединение, просмотр, поиск элемента структуры.

Структуры данных "очередь", "стек", "дек". Базовые операции со стеком, очередью, деком

Понятие «стек». Особенности базовых операций при работе со стеком: построение структуры, вставка/удаление элемента.

Понятие «очередь». Особенности базовых операций при работе с очередью: построение структуры, вставка/удаление элемента.

Понятие «дек». Особенности базовых операций при работе со деком: построение структуры, вставка/удаление элемента.

Особые случаи хранения списков

Сжатое хранение списка. Индексное хранение списка. Особенности применения особых случаев хранения списка.

Древовидные структуры данных

Понятие древовидной структуры. Способы изображения деревьев. Способы представления деревьев

Понятие дерева, корня дерева, листа дерева, степени вершины, вершины-родителя, вершины-потомка, длина пути к вершине, глубина дерева. Бинарное дерево. Сильно-ветвящееся дерево.

Способы изображения деревьев: в виде вложенных множеств, вложенных скобок, с отступами, с помощью графа.

Способы представления деревьев: стандартная, обратная и расширенная формы представления.

Базовые операции над древовидными структурами

Алгоритмы обхода дерева: прямой, обратный, концевой. Реализация алгоритмов обхода дерева. Особенности работы алгоритмов.

Алгоритм поиска по дереву с включением. Особенности реализации алгоритма. Варианты реализации алгоритма.

Понятие идеально-сбалансированного дерева. Алгоритм построения идеально-сбалансированного дерева. Реализация алгоритма.

АВЛ-дерево

Понятие АВЛ-дерева. Повороты деревьев: одинарные, двойные. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов

Красно-черное дерево. Дерево случайного поиска

Понятие красно-черного дерева. Черная высота дерева. Алгоритмы вставки/удаления вершины.

Особенности реализации алгоритмов.

Понятие дерева случайного поиска. Приоритет вершины дерева. Алгоритмы вставки/удаления вершины.

Особенности реализации алгоритмов.

В-дерево

Понятие В-дерева. Хранение элементов дерева на страницах памяти. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов.

Разряженные структуры данных

Понятие разряженной структуры данных. Коэффициент слабой заполненности

Понятие разряженной структуры данных, разряженной матрицы. Области применения разряженных матриц. Коэффициент слабой заполненности матрицы. Понятие схемы упаковки матрицы.

Последовательные формы хранения

Последовательные формы хранения (упаковки) разряженной матрицы: в виде последовательности записей, в виде двух последовательностей записей, с использованием понятия позиции элемента.

Достоинства и недостатки последовательных форм хранения.

Связные формы хранения

Связные формы хранения: по строкам, по столбцам, по строкам и столбцам одновременно. Достоинства и недостатки связных форм хранения.

Особые случаи хранения

Особые случаи хранения разряженных матриц: разряженная треугольная матрица, разряженная диагональная матрица. Особенности хранения.

Графы

Понятие графовых структур данных. Способы изображения графа. Способы представления графа.

Понятие графа. Смежные вершины/ребра, инцидентные вершины/ребра, ориентированный граф, помеченный граф, петля в графе, маршрут в графе, замкнутый маршрут, открытый маршрут, цепь в графе, цикл в графе, вес дуги, расстояние между вершинами, степень вершины. Способы изображения графов: текстовый, графический. Способы представления графов: матрица смежности, матрица инцидентности, список инцидентности, список ребер.

Поиск в глубину. Поиск в ширину

Обход графа - «поиск в глубину». Способы реализации алгоритма поиска в глубину.

Обход графа - «поиск в ширину». Способы реализации алгоритма поиска в глубину.

Алгоритмы на графах

Алгоритмы обработки информации, представленной в виде графов. Особенности реализации алгоритмов на графах.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая комплексная контрольная работа. Студенты должны продемонстрировать умение реализовывать базовые алгоритмы работы со сложными структурами данных, умение решать типовые задачи, связанные с обработкой списковых, древовидных структур данных, файлов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Иноземцева, С. А. Информатика и программирование : лабораторный практикум / С. А. Иноземцева. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 68 с. — ISBN 978-5-4487-0260-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75691.html>
2. Ромашкина Т. В., Миндоров Н. И. Информатика и основы программирования: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Математика" и "Механика и математическое моделирование"/Т. В. Ромашкина, Н. И. Миндоров.-Пермь:ПГНИУ,2018, ISBN 978-5-7944-3182-7.-111.-Библиогр. в конце разд. <https://elis.psu.ru/node/559281>
3. Сергеев, М. Ю. Программирование задач с применением структурированных данных : лабораторный практикум / М. Ю. Сергеев, Н. И. Гребенникова, Т. И. Сергеева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 165 с. — ISBN 978-5-7731-1097-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/131026>
4. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для бакалавриата и специалитета / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10616-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/439068>
5. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт ; перевод Ф. В. Ткачев. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/145901.html>

Дополнительная:

1. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс]: конспект лекций/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48037>.— ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/48037.html>
2. Коврижных, А. Ю. Основы алгоритмизации и программирования. Часть 1. Задачи и упражнения. Практикум : учебно-методическое пособие / А. Ю. Коврижных, Е. А. Конончук, Г. Е. Лузина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-7996-1886-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68449.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Методы и технологии программирования II** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».
- Linux Mint

Специализированное программное обеспечение Компьютерного класса.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран/телевизор, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для лабораторных работ требуется Компьютерный класс со специализированным оборудованием и программным обеспечением.

Для групповых (индивидуальных) консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран/телевизор, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Методы и технологии программирования II**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.7

Способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Способность выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия).</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не способен выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия).</p> <p align="center">Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия).</p> <p align="center">Хорошо Способность с незначительными затруднениями выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия).</p> <p align="center">Отлично Способность без затруднений выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия).</p>
<p>ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p>	<p>Способность осуществить обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не способен осуществить обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p align="center">Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями осуществить обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p align="center">Хорошо Способность с незначительными затруднениями осуществить обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p align="center">Отлично Способность без затруднений осуществить</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач	Структура данных "список". Базовые операции со списком Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя решение типовых задач с использованием базовых операций для работы со списковыми структурами данных
ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач	Особые случаи хранения списков Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя 2 примера на реализацию на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия) базовых операций со списковыми структурами данных

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p>ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>В-дерево</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для обработки информации организацию данных в виде деревьев, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)</p>
<p>ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Особые случаи хранения</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, включающая в себя реализацию на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия) базовых операций по работе с разряженными структурами данных</p>
<p>ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p>ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Алгоритмы на графах</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, содержащая реализацию одной из предложенных типовых задач, использующих для обработки информации организацию данных в виде графов, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)</p>
<p>ОПК.7.2 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ</p> <p>ОПК.7.1 Создаёт программы на языках высокого и низкого уровня, применяет методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, включающая в себя ответ на теоретический вопрос, реализацию типового алгоритма обработки информации для предложенной профессиональной задачи, решение простейшей типовой профессиональной задачи и реализацию ее на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия), а также знание терминологической базы методологии программирования</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Структура данных "список". Базовые операции со списком

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить запись разработанного алгоритма с применением базовых операций для работы со списками структурами	5
Уметь выполнить разработку алгоритма решения типовой задачи	5
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)	5

Особые случаи хранения списков

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить запись разработанного алгоритма с применением базовых операций для работы со списками структурами	5
Уметь выполнить разработку алгоритма решения типовой задачи	5

В-дерево

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)	8
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных с помощью древовидных структур	7

Особые случаи хранения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию упакованного представления информации для заданного примера на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)	3

Знать правила организации упакованного представления информации для разряженных структур данных	2
---	---

Алгоритмы на графах

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)	8
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных в виде графов	7

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знать теоретические основы методологии программирования (раздел "Организация сложных структур данных")	10
Уметь выполнить разработку алгоритма для простейшей типовой профессиональной задачи	10
Уметь выполнить реализацию типового алгоритма обработки информации для профессиональной задачи	8
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)	7
Знать терминологическую базу методологии программирования	5