

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра информационной безопасности и систем связи

**Авторы-составители: Айдаров Юрий Рафаэлевич
Никитина Елена Юрьевна
Мустакимова Яна Романовна**

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ II
Код УМК 94391

Утверждено
Протокол №6
от «07» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Методы программирования II

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи
направленность Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :
Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

ОПК.4 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Индикаторы

ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	3
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (3 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы и технологии программирования II. Первый семестр

Концепция типа данных

Понятие концепции типа данных. Основные положения концепции. Следствия из концепции. Понятие иерархии типов данных, базового типа данных, составного типа данных, мощности типа данных, скалярного типа данных. Правила построения характеристики типа данных.

Построение характеристики для типов данных языка Pascal: integer, real, boolean, char, string, перечисление, ограничение, множество, массив, запись, типизированный файл, нетипизированный файл, текстовый файл.

Построение характеристики для типов данных языка C: целый, плавающий, указатель, массив, перечисление, структура, смесь, файл.

Задачи на массивах

Схемы перебора элементов массива. Перебор подмассивов

Понятие схемы перебора. Параметры схемы перебора: по направлению перебора, по количеству рассматриваемых элементов, по способу изменения индекса.

Типовые схемы перебора. Особенности реализации схем перебора.

Классы задач на массивах

Класс задач №1 – однотипная обработка элементов массива.

Класс задач №2 – изменение порядка следования элементов массива или структуры элементов массива.

Класс задач №3 – одновременная обработка нескольких массивов. Синхронная и асинхронная обработка элементов массива.

Класс задач №4 – поисковые задачи на массивах.

Технические особенности реализации задач соответствующих классов.

Строки и подстроки. Подмножества, перестановки, сочетания и разбиения

Понятие строки и подстроки. Средства работы со строками в языках Pascal и C. Алгоритм простого поиска подстрок. Алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута-Морриса-Пратта, Бойера-Мура.

Понятие перестановки, подмножества, сочетания и разбиения. Реализация алгоритмов порождения перестановок в лексикографическом порядке, с помощью векторов инверсий, вложенных циклов и в порядке минимального изменения. Реализация алгоритмов порождения подмножеств. Коды Грея.

Композиции и разбиения целых чисел и реализация алгоритмов их порождения.

Списковые структуры данных

Ссылочный тип данных

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

Структуры данных "список", "стек", "дек", "очередь". Базовые операции над списковыми структурами данных

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

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 дерева. 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 деревьями

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

Поиск по дереву с включением

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

Идеально-сбалансированное дерево, AVL-дерево, В-дерево

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

Понятие AVL-дерева. Повороты деревьев: одинарные, двойные. Алгоритмы вставки/удаления вершины.

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

Графы

Понятие графа. Способы изображения графов. Способы представления графов.

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 по графу в ширину. Поиск по графу в глубину

Алгоритмы обхода графа в ширину и в глубину. Особенности реализации данных алгоритмов.

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, графов.

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. 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. Аляев Ю. А., Козлов О. А. Алгоритмизация и языки программирования Pascal, C++, Visual Basic: учебно-справочное пособие для курсантов военно-учебных заведений и училищ, студентов технических вузов, учащихся специальных классов школ/Ю. А. Аляев, О. А. Козлов.-Москва: Финансы и статистика, 2007, ISBN 978-5-279-02294-6.-320.-Библиогр.: с. 318-319
3. Программирование на языке высокого уровня C/C++: Конспект лекций/сост. С. П. Зоткин.- Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7264-1285-6.-140. <http://www.iprbookshop.ru/48037.html>

Дополнительная:

1. Кнут Д. Э. Искусство программирования. [учебное пособие] : перевод с английского Т.
2. Получисленные алгоритмы/Д. Э. Кнут ; ред. Ю. В. Козаченко.-Москва; Санкт-Петербург; Киев: Вильямс, 2004, ISBN 5-8459-0081-6.-832.-Предм.-имен. указ.: с. 801-828
2. Ахо А. В., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Д. Построение и анализ вычислительных алгоритмов/А. В. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман ; пер. А. О. Слисенко ; ред. Ю. В. Матиясевича.-Москва: Мир, 1979.-536.-Библиогр.: с. 502-513. - Указ. имен., предм.: с. 516-532
3. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика/Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део ; пер. с англ. Е. П. Липатова ; ред. В. Б. Алексеев.-Москва: Мир, 1980.-476.
4. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение/Н. Вирт ; пер. В. С. Штаркман ; ред. Ю. М. Баяковский.-Москва: Мир, 1977.-183.-Указ.: с. 179-181

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

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

Образовательный процесс по дисциплине **Методы 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 «AdobeAcrobatReader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнении 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 презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для лабораторных работ требуется компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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 программирования II**

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

ОПК.4

Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Знать этапы проведения экспериментального исследования. Уметь принимать участие в проведении экспериментальных исследований. Владеть навыками обработки результатов работы.	Неудовлетворител Не способен участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы. Удовлетворительн Способен со значительными затруднениями участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы. Хорошо Способен с незначительными затруднениями участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы. Отлично Способен без затруднений участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.

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.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Классы задач на массивах Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для представления информации организацию данных в виде строк, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Строки и подстроки. Подмножества, перестановки, сочетания и разбиения Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для представления информации организацию данных в виде строк, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Структуры данных "список", "стек", "дек", "очередь". Базовые операции над списковыми структурами данных Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя 2 примера на реализацию на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия), базовых операций со спискообразными структурами

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Идеально - сбалансированное дерево, AVL-дерево, B-дерево Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для представления информации организацию данных в виде деревьев, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Поиск по графу в ширину. Поиск по графу в глубину Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для представления информации организацию данных в виде графов, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)
ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	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 теоретической базы методологии программирования

Спецификация мероприятий текущего контроля

Классы задач на массивах

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных в виде массивов	5

Строки и подстроки. Подмножества, перестановки, сочетания и разбиения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1.5 часа**

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных в виде строк, подмножеств, перестановок, сочетаний и разбиений	5

Структуры данных "список", "стек", "дек", "очередь". Базовые операции над списковыми структурами данных

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию выбранных базовых операций на языке программирования	6.5
Уметь выполнить реализацию базовых операций с учетом особенностей конкретного языка программирования (C, Pascal, любая версия)	2.5
Уметь применить базовые операции для работы со списковыми структурами	1

Идеально - сбалансированное дерево, AVL-дерево, B-дерево

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	10
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных в виде деревьев	10

Поиск по графу в ширину. Поиск по графу в глубину

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5
Уметь выполнить разработку алгоритма, использующего для представления информации организацию данных в виде графов	5

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 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 (организация сложных структур данных)	10
Уметь выполнить реализацию типового алгоритма обработки информации для решения профессиональной задачи	10
Знать терминологическую базу методологии программирования	10
Уметь выполнить разработку алгоритма для решения простейшей типовой профессиональной задачи	5
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5