

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра информационной безопасности и систем связи

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

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ II
Код УМК 88890

Утверждено
Протокол №6
от «26» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Методы программирования II

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную 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)

ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам

ПК.23 готовность к организационно-управленческой работе с малыми коллективами исполнителей

ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ

ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности

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	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (8)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Концепция типа данных

Понятие концепции типа данных. Классификация типов данных. Правила построения характеристики 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.

Классификация типов данных языка Pascal

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

Классификация типов данных языка C

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

Задачи на массивах

Схемы перебора элементов массива

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

Типовые схемы перебора. Особенности реализации схем перебора.

Перебор подмассивов

Понятие подмассива. Технические особенности реализации перебора подмассивов.

Типовые схемы перебора подмассивов.

Нелинейные схемы перебора

Понятие нелинейной схемы перебора массива. Технические особенности реализации нелинейной схемы 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

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.

Перестановки, подмножества, сочетания и разбиения

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.

Структура данных "список". Базовые операции над 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.

Структура данных "стек". Базовые операции со стеком

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

Структура данных "очередь". Базовые операции с очередью

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

Структура данных "дек". Базовые операции с деком

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

Основные определения древовидных структур. 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 данных

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

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

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

Особенности реализации алгоритмов.

Дерево случайного поиска

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. 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 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.

Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе, множества достижимых вершин, добавления/удаления вершин/дуг, Беллмана-Форда.

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. 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. Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс]: методические указания и варианты заданий для студентов 1-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46060>.— ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/46060.html>
3. Аляев Ю. А., Козлов О. А. Алгоритмизация и языки программирования Pascal, C++, Visual Basic: учебно-справочное пособие для курсантов воен. учеб. заведений и училищ, студентов техн. вузов, учащихся спец. калссов школ/Ю. А. Аляев, О. А. Козлов.-М.: Финансы и статистика, 2007, ISBN 978-5-279-02294-6.-320.-Библиогр.: с. 318-319
4. Грибанов, В. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования : учебно-практическое пособие / В. П. Грибанов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 568 с. — ISBN 978-5-374-00562-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14636>

Дополнительная:

1. Павловская Т. А., Щупак Ю. А. C/C++. Структурное программирование: практикум/Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак.-СПб.: Питер, 2004, ISBN 5-94723-967-1.-239.
2. Кнут Д. Э. Искусство программирования. [в 3 т. : учебное пособие : пер. с англ.] Т. 1. Основные алгоритмы/Д. Э. Кнут ; под общ. ред. д.ф.-м.н., проф. Ю. В. Козаченко.-3-е изд., [испр. и доп.].-М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2005, ISBN 5-8459-0080-8.-720
3. Кнут Д. Э. Искусство программирования. [в 3 т. : учебное пособие : пер. с англ.] Т. 2. Получисленные алгоритмы/Д. Э. Кнут ; под общ. ред. д.ф.-м.н., проф. Ю. В. Козаченко.-3-е изд., [испр. и доп.].-М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2004, ISBN 5-8459-0081-6.-832
4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных/Н. Вирт ; пер. Д. Б. Подшивалов.-Москва: Мир, 1989, ISBN 5-03-001045-9.-360.
5. 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
6. Вирт Н. Программирование на языке модуля-2/Н. Вирт ; пер.: В. А. Серебряков, В. М. Ходукин ; ред. В. М. Курочкина.-Москва: Мир, 1987.-222.
7. 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.
8. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон Э., Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы: Пер. с англ./Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман.-М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2001, ISBN 5-

8459-0122-7.-384.-Библиогр.:с.369-374

9. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение/Н. Вирт ; пер. В. С. Штаркман ; ред. Ю. М. Баяковский.-Москва:Мир,1977.-183.-Указ.: с. 179-181

10. Кнут Д. Э.Искусство программирования.[в 3 т. : учебное пособие : пер. с англ.] Т. 3.Сортировка и поиск/Д. Э. Кнут ; под общ. ред. д.ф.-м.н., проф. Ю. В. Козаченко.-2-е изд., [испр. и доп.].-М.; СПб.; Киев:Вильямс,2004, ISBN 5-8459-0082-4.-832

11. Майерс Г.Д. Искусство тестирования программ/Пер. с англ. под ред. Б.А. Позина.-М.:Финансы и статистика,1982.-176.-Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 173-174

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

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

<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 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 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 и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Знать способы записи алгоритма. Уметь формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения. Уметь выполнить запись алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия). Уметь выбрать оптимальную структуру представления информации для решения профессиональной задачи и алгоритмы ее обработки. Уметь выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Уметь выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Способен с затруднениями произвести формализацию поставленной близкой к типовой задачи, не способен создать алгоритм ее решения Не способен выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Не способен выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Не способен выбрать оптимальную структуру представления информации для решения профессиональной задачи и алгоритмы ее обработки. Не способен выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Способен с затруднениями произвести формализацию поставленной близкой к типовой задачи; испытывает трудности, но способен создать алгоритм ее решения Способность с затруднениями выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Способность с затруднениями выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Способность с затруднениями выбрать оптимальную структуру представления информации для решения профессиональной задачи и алгоритмы ее обработки. Способность с затруднениями выполнить</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен с незначительными затруднениями произвести формализацию поставленной близкой к типовой задачи, а также создать алгоритм ее решения</p> <p>Способность с незначительными затруднениями выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия)</p> <p>Способность с незначительными затруднениями выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования.</p> <p>Способность с незначительными затруднениями выбрать оптимальную структуру представления информации для решения профессиональной задачи и алгоритмы ее обработки.</p> <p>Способность с незначительными затруднениями выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен без затруднений произвести формализацию поставленной близкой к типовой задачи, а также создать алгоритм ее решения</p> <p>Способность без затруднений выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия)</p> <p>Способность выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования.</p> <p>Способность без затруднений выбрать оптимальную структуру представления информации для решения профессиональной задачи и алгоритмы ее обработки.</p> <p>Способность выполнить тестирование и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p>
<p>ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Знать сущность и значение информации в развитии современного общества. Уметь соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и утверждения предмета. Не умеет производить анализ тенденций в развитии техники, давать содержательные ответы на вопросы. Демонстрирует отсутствие навыков знаний в области предмета.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий предмета. Демонстрирует частично сформированное умение производить анализ полученной информации в исследуемой области, давать содержательные ответы на вопросы. Имеет представление о теоретической базе изучаемого предмета. Фрагментарное применение полученных теоретических и практических навыков</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий предмета. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить анализ полученной информации в исследуемой области, давать содержательные ответы на вопросы. Умеет контролировать точность ответов других студентов; самостоятельно приобретать новые знания. Владеет основным понятийным аппаратом предмета. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение теоретических и практических навыков в области предмета.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных понятий предмета. Сформированное умение производить анализ полученных результатов исследования, давать содержательные ответы на вопросы, контролировать точность ответов других студентов; самостоятельно приобретать</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>новые знания. Успешное и систематическое применение теоретических и практических навыков в области предмета.</p>
<p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p>	<p>Знать российские стандарты и нормативные документы. Уметь проводить анализ и осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим регламентам. Владеть навыками работы с нормативными документами.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает российские стандарты и нормативные документы. Не умеет проводить анализ и осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим регламентам. Не владеет навыками работы с нормативными документами.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает российские стандарты и нормативные документы. Не умеет проводить анализ и осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим регламентам. Не владеет навыками работы с нормативными документами.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает российские стандарты и нормативные документы. Не умеет проводить анализ и осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим регламентам. Владеет навыками работы с нормативными документами.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает российские стандарты и нормативные документы. Умеет проводить анализ и осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим регламентам. Владеет навыками работы с нормативными документами.</p>
<p>ПК.23 готовность к организационно-управленческой работе с малыми коллективами</p>	<p>Уметь определить коллектив исполнителей для решения профессиональной задачи. Уметь произвести распределение обязанностей по</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не способен определить коллектив исполнителей для решения профессиональной задачи Не способен произвести распределение</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
исполнителей	решению профессиональной задачи в сформированном коллективе исполнителей.	<p>Неудовлетворител обязанностей по решению профессиональной задачи в сформированном коллективе исполнителей</p> <p>Удовлетворительн Способен определить коллектив исполнителей для решения профессиональной задачи с затруднениями (время выполнения > 30мин) Не способен произвести распределение обязанностей по решению профессиональной задачи в сформированном коллективе исполнителей</p> <p>Хорошо Способен определить коллектив исполнителей для решения профессиональной задачи с затруднениями (время выполнения > 30мин) Способен произвести распределение обязанностей по решению профессиональной задачи в сформированном коллективе исполнителей с затруднениями (время выполнения > 30мин)</p> <p>Отлично Способен определить коллектив исполнителей для решения профессиональной задачи без затруднений Способен произвести распределение обязанностей по решению профессиональной задачи в сформированном коллективе исполнителей без затруднений</p>
ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной	Знать языки, системы и инструментальные средства программирования. Уметь выполнить запись алгоритма с помощью языков высокого уровня Pascal и C (любая версия) Уметь выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования Уметь выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей	<p>Неудовлетворител Не способен выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Не способен выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Не способен выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p>Удовлетворительн Способность с затруднениями выполнить</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
деятельности	решение профессиональной задачи	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Способность с затруднениями выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Способность с затруднениями выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способность с незначительными затруднениями выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Способность с незначительными затруднениями выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Способность с незначительными затруднениями выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способность без затруднений выполнить запись разработанного алгоритма с помощью языков программирования высокого уровня Pascal и C (любая версия) Способность выполнить решение профессиональной задачи в интегрированной среде программирования. Способность выполнить тестирование и отладку программной системы, выполняющей решение профессиональной задачи.</p>
ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением	Знать математические и информационные модели. Уметь создавать и реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не способен создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен со значительными затруднениями</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
современных вычислительных систем	Владеть навыками анализа математических и информационных моделей с применением современных вычислительных систем.	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен с незначительными затруднениями создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен без затруднений создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем.</p>

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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам	Классификация типов данных языка Pascal Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя развернутую характеристику одного из типов данных языка программирования Pascal

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p>	<p>Классификация типов данных языка С</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, включающая в себя развернутую характеристику одного из типов данных языка программирования С</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Строки и подстроки</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>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)</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Перестановки, подмножества, сочетания и разбиения</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, содержащая реализацию решения одной из предложенных типовых задач, использующих для представления информации организацию данных в виде перестановок, подмножеств, сочетаний и разбиений, на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия)</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Особые случаи хранения списков</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, включающая в себя 2 примера на реализацию на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия), базовых операций со спискообразными структурами</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>В-дерево</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>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)</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p> <p>ПК.23 готовность к организационно-управленческой работе с малыми коллективами исполнителей</p>	<p>Особые случаи хранения</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Письменная работа, включающая в себя пример на реализацию на одном из языков программирования (Pascal, C, любая версия) базовых операций по работе с разряженными структурами данных</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Графы</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>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)</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПКВ.4 способность применять языки и, системы и инструментальные средства программирования, работать с программными средствами прикладного, системного и специального назначения в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p> <p>ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</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 теоретической базы методологии программирования</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Классификация типов данных языка Pascal

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
Знать возможности выполнения операций ввода и вывода для значений типа данных	1
Знать способы представления в оперативной памяти значений типа данных	1
Знать функции, применимые для значений типа данных	1
Знать диапазон значений и зарезервированные константы типа данных	1
Знать операции, применимые для значений типа данных	1
Уметь определить представление внешнего вида значений типа данных	1

Классификация типов данных языка C

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь определить представление внешнего вида значений типа данных	1
Знать диапазон значений и зарезервированные константы типа данных	1
Знать способы представления в оперативной памяти значений типа данных	1
Знать функции, применимые к значениям типа данных	1
Знать возможности применения операций ввода и вывода для значений типа данных	1
Знать операции, применимые к значениям типа данных	1

Строки и подстроки

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 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	5

Перестановки, подмножества, сочетания и разбиения

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

Особые случаи хранения списков

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

В-дерево

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 деревьев	5

Особые случаи хранения

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
Знать правила упакованного представления информации для разреженных структур данных	5
Уметь выполнить реализацию упакованного представления информации для заданного примера на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5

Графы

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

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

Максимальный балл, выставяемый 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, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **28**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить реализацию типового алгоритма обработки информации для профессиональной задачи	8
Знать теоретические основы методологии программирования (раздел "Организация сложных структур данных")	8
Знать терминологическую базу методологии программирования	7
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	3
Уметь выполнить разработку алгоритма для простейшей типовой профессиональной задачи	2