

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 I

Код УМК 93342

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

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Методы и технологии программирования I

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **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 и технологии программирования I** 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.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию

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

ПК.3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований

Индикаторы

ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований

ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций

ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	10
Объем дисциплины (ак.час.)	360
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	170
Проведение лекционных занятий	68
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	102
Самостоятельная работа (ак.час.)	190
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (9)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 семестр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы и технологии программирования I. Первый семестр

Элементы теории алгоритмов

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов

Понятие алгоритма.

Свойства алгоритма: массовость, дискретность, результативность, конечность, понятность, точность, детерминированность, эффективность.

Способы записи алгоритма: словесная, формульная, табличная, блок-схема, псевдокод, язык программирования. Требования к записи алгоритма в соответствующей форме. Стандарт и диалект языков программирования.

Машина Тьюринга

Понятие машины Тьюринга. Составные части машины Тьюринга.

Формы записи программы для машины Тьюринга: последовательная, табличная, графовая.

Правила выполнения программы для машины Тьюринга.

Дополнительные условия на содержание программы для машины Тьюринга.

Композиции машин Тьюринга: последовательное соединение, итерация.

Алгоритмы Маркова

Понятие алгоритма Маркова. Составные части алгоритма Маркова.

Формулы подстановки: простая, завершающая. Схема алгоритма Маркова.

Правила выполнения алгоритма Маркова.

Композиции алгоритмов Маркова.

Методика решения задач на ЭВМ

Этапы решения задач на ЭВМ. Этапы прохождения задач через ЭВМ

Этапы решения задач любой сложности любой предметной области с помощью ЭВМ. Особенности этапов.

Этапы прохождения задания через ЭВМ. Современная реализация этапов прохождения в виде интегрированных систем программирования.

Последовательное построение алгоритма. Метод пошаговой детализации

Метод пошаговой детализации для последовательного построения алгоритма решения задачи. Варианты метода: "сверху-вниз" и "снизу-вверх". Применение псевдокода для последовательного построения алгоритма.

Правила организации рекуррентных вычислений

Понятие рекуррентных вычислений. Рекуррентная формула. Порядок рекуррентной формулы. Виды рекуррентных формул.

Технические особенности построения программ, содержащих рекуррентные вычисления.

Правила организации рекурсивных вычислений

Понятие рекурсии. Виды рекурсии: прямая, косвенная.

Особенности выполнения программ, содержащих рекурсию. Рекурсивный стек. Прямой и обратный ход рекурсии.

Технические особенности построения программ, содержащих рекурсию.

Затраты ЭВМ на выполнение рекурсивных программ. Сравнение рекурсии и итерации

Алгоритмы с возвратами

Понятие алгоритма (задачи) с возвратами. Понятие эвристики. Бэктрекинг.

Технические особенности реализации программ, содержащих алгоритмы с возвратами.

Оценка сложности алгоритмов

Оценка сложности по управляющему графу

Понятие сложности алгоритма. Виды сложности: сложность по данным, сложность по времени выполнения.

Правила вычисления сложности по данным.

Построение управляющего графа алгоритма.

Правила вычисления сложности по времени выполнения для структур: следование, ветвление, повторение. Методы "пессимиста" и "среднего".

Оценка сложности рекурсивных алгоритмов

Выделение составных частей рекурсивного алгоритма для вычисления сложности по времени выполнения. Построение рекуррентного уравнения функции сложности рекурсивного алгоритма.

Решение рекуррентного уравнения. Понятие $O(n)$ и $o(n)$.

Классы сложности задач

Понятие задачи. Общие и частные задачи. Разрешимые и неразрешимые задачи. Оптимизация задачи.

Особенности вычисления сложности задач.

Классы сложности: P, EXP, NP.

Концепция типа данных

Понятие концепции типа данных. Классификация типов 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.

Правила построения характеристики типа данных

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

Построение характеристики для типов данных: 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.

Понятие подмассива. Технические особенности реализации перебора подмассивов.

Типовые схемы перебора подмассивов.

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.

Сортировка и поиск

Параметры оценки сортировок

Понятие сортировки. Ключевая и информационная части сортируемого элемента.

Основные параметры сортировки: по времени выполнения, по объему памяти, по распределению элементов, по значению элементов.

Дополнительные параметры для определения алгоритма сортировки: размер данных, характеристики ключевой части сортируемого элемента, объем информационной части сортируемого элемента, программные связи, характеристики ЭВМ для реализации сортировки.

Классификация сортировок

Общая классификация сортировок: внутренние и внешние сортировки.

Классификация внутренних сортировок: вставками, выбором, обменом, подсчетом. Общие алгоритмы классов.

Внутренние методы сортировки

Общие алгоритмы классов внутренних сортировок.

Улучшенные алгоритмы сортировок: бинарные вставки, шейкерная, челночная, парным обменом, поразрядная, квадратичным выбором, Бэтчера, быстрая сортировка Хоара. Оценка сложности внутренних сортировок.

Внешние методы сортировки

Сортировки фон Неймана (трехленточная сортировка файлов), двухпутевое слияние.

Оценка сложности внешних сортировок. Особенности реализации.

Хеширование

Понятие хеширования. Хэш-функция, требования к ее построению, особенности построения хэш-функций.

Понятие коллизии. Рехеширование. Виды рехеширования: линейное, случайное, квадратичное, метод цепочек.

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.

Тестирование и отладка программ

Понятие тестирования. Принципы тестирования.

Методы тестирования: инспекция исходного текста, сквозной просмотр, проверка за столом, "черный ящик", "белый ящик", пошаговое тестирование.

Критерии завершения тестирования.

Понятие отладки. Принципы отладки. Метод грубой силы, метод индукции, метод дедукции, отладка методом тестирования.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая комплексная контрольная работа. Студенты должны продемонстрировать умение реализовать простейшие методы сортировки, решать типовые задачи, содержащие основные управляющие структуры данных, рекуррентные соотношения, рекурсию

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 аудиторные 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 с. - Библиогр. в конце разд. <https://elis.psu.ru/node/559281>
3. 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>
4. Основы программирования на языке Паскаль. Основные понятия алгоритмического языка Паскаль : учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Информатика» студентов 2-го курса всех направлений подготовки / составители А. Д. Кононов, А. А. Кононов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 53 с. — ISBN 978-5-7731-0504-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72929.html>
5. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88753.html>
6. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438987>

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 I** 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».

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 и технологии программирования I**

**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	Способность формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения.	Неудовлетворител Не способен формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения. Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения. Хорошо Способность с незначительными затруднениями формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения. Отлично Способность без затруднений формализовать поставленную задачу и создать алгоритм ее решения.
ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию	Способность сформировать отчет по результатам тестирования программы	Неудовлетворител Не способен сформировать отчет по результатам тестирования программы Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями сформировать отчет по результатам тестирования программы Хорошо Способность с незначительными затруднениями сформировать отчет по результатам тестирования программы Отлично Способность без затруднений сформировать отчет по результатам тестирования программы

ПК.3

Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований	Способность выбрать оптимальный алгоритм для решения конкретной задачи.	Неудовлетворител Не способен выбрать оптимальный алгоритм для решения конкретной задачи. Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями выбрать оптимальный алгоритм для решения конкретной задачи. Хорошо Способность с незначительными затруднениями выбрать оптимальный алгоритм для решения конкретной задачи. Отлично Способность без затруднений выбрать оптимальный алгоритм для решения конкретной задачи.
ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций	Способность записать решение простейшей типовой задачи с помощью основных управляющих структур.	Неудовлетворител Не способен записать решение простейшей типовой задачи с помощью основных управляющих структур. Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями записать решение простейшей типовой задачи с помощью основных управляющих структур. Хорошо Способность с незначительными затруднениями записать решение простейшей типовой задачи с помощью основных управляющих структур. Отлично Способность без затруднений записать решение простейшей типовой задачи с помощью основных управляющих структур.
ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы	Способность произвести оценку сложности алгоритма.	Неудовлетворител Не способен произвести оценку сложности алгоритма. Удовлетворительн Способность со значительными затруднениями произвести оценку сложности алгоритма. Хорошо

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо Способность с незначительными затруднениями произвести оценку сложности алгоритма. Отлично Способность без затруднений произвести оценку сложности алгоритма.

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
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Правила организации рекуррентных вычислений Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя пример для применения правил организации рекуррентных вычислений, а также реализации записи разработанного решения на одном из языков программирования (C, Pascal)

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Правила организации рекурсивных вычислений Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя пример для применения правил организации рекурсивных вычислений, а также реализации записи разработанного решения на одном из языков программирования (C, Pascal)

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Правила построения характеристики типа данных Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя развернутую характеристику одного из типов данных языка программирования С или Pascal

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию	Классы задач на массивах Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, выполненная в интегрированной среде одного из языков программирования (C, Pascal), содержащая рабочую программу с одним из предложенных для реализации алгоритмов обработки массивов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию	Хеширование Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, выполненная в интегрированной среде одного из языков программирования (C, Pascal), содержащая рабочую программу с одним из предложенных для реализации алгоритмов сортировки последовательности или хеширования

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию	Строки и подстроки Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, выполненная в интегрированной среде одного из языков программирования (C, Pascal), содержащая рабочую программу с одним из предложенных для реализации алгоритмов обработки строк

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций ПК.3.3 Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию	Перестановки, подмножества, сочетания и разбиения Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, выполненная в интегрированной среде одного из языков программирования (C, Pascal), содержащая рабочую программу с одним из предложенных для реализации алгоритмов обработки перестановок, подмножеств, сочетаний или разбиений
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований ОПК.4.3 Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы	Тестирование и отладка программ Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя расшифровку своей терминологической базы дисциплины

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Анализирует существующие теоретические и практические методы исследования, цель которых является создание новых перспективных средств инфокоммуникаций, для использования и внедрения результатов исследований	Итоговое контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие	Письменная работа, включающая в себя ответ на теоретический вопрос, реализацию типового алгоритма обработки информации, составление алгоритмов для решения 2 простейших типовых задач и их реализация на одном из языков программирования (Pascal, C)
ПК.3.2 Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций		
ОПК.4.3 Участствует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы		

Спецификация мероприятий текущего контроля

Правила организации рекуррентных вычислений

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **7**

Проходной балл: **3.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь применить правила организации рекуррентных вычислений для представленного в задании примера и записать его на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	4
Уметь записать оптимальный алгоритм для представленного примера	3

Правила организации рекурсивных вычислений

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **7**

Проходной балл: **3.5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнить представленный пример с учетом необходимости рекурсивных вычислений	4
Уметь применить правила организации рекурсивных вычислений для представленного в задании примера	3

Правила построения характеристики типа данных

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

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

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

Проходной балл: **3**

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

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

Хеширование

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 разработку алгоритма, использующего для обработки информации сортировки или хеширование	5
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия)	5

Строки и подстроки

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 строк	5

Перестановки, подмножества, сочетания и разбиения

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

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

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

Проходной балл: **5**

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

Тестирование и отладка программ

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь осуществить поиск информации по определенному вопросу методологии и технологии программирования с помощью любых имеющихся на рабочем месте информационных технологий	5
Знать основные понятия в области методологии и технологии программирования	5

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

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

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знать теоретические основы методологии и технологии программирования	10
Уметь выполнить разработку алгоритма для решения простейшей типовой задачи	10
Уметь выполнить реализацию разработанного алгоритма на одном из языков программирования (C, Pascal, любая версия), а также с помощью блок-схем и псевдокода	5
Уметь выполнить реализацию типового алгоритма обработки информации	5