

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по ООД  
Пузанков  
Пузанкова Е.Н.  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ВЫСОКОУРОВНЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

образовательная программа направления подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика  
Блок Б1.В.05 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений

Профиль подготовки  
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 2

Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 916 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Истомина Т.В.  
Ф.И.О.

«20» августа 2019 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А.  
Ф.И.О.

Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/   
подпись

Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебного отдела

«24» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

**РАССМОТРЕНО И**

**ОДОБРЕНО**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ**  
**СОВЕТОМ МГГЭУ**

**№ 8 «26» Октября 2019 г.**

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

**Целями освоения дисциплины «Высокоуровневое программирование» являются:**

- приобрести теоретические и практические навыки использования современных языков программирования высокого уровня для решения прикладных задач в профессиональной деятельности;
- сформировать представление о современных технологиях и средствах разработки программного обеспечения, а также о тенденциях их развития;
- расширить фундамент знаний в области объектно-ориентированного и визуального проектирования и разработки программ;
- изучить современные методы высокоуровневого программирования, широко используемые ведущими разработчиками в сфере информационных технологий.

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- изучение современных парадигм программирования;
- углубленное изучение принципов объектно-ориентированного программирования;
- изучение и сравнительный анализ современных технологий разработки программного обеспечения и тенденций их развития;
- изучение способов доступа к данным с помощью стандартных классов библиотек языка высокого уровня;
- освоение программирования в многозадачных операционных системах в визуальной среде программирования;
- приобретение расширенных практических навыков разработки, отладки и тестирования объектно-ориентированных программ для оконных операционных сред с использованием стандартных классов библиотек.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

*Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:*

<b>Код и содержание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ПК-2. Способен формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок.	ПК-2.1 Знает основные принципы и этапы построения математических моделей; границы возможностей существующих методов исследования объектов и процессов; модели бизнес-процессов организации для их оценки и последующей оптимизации на предприятиях прикладной области. и ПК-2.2 Умеет обосновывать выбор математического аппарата, применяемого для формализации задач прикладной области; выдвигать гипотезы относительно элементов структуры или поведения систем, по которым существует недостаток исходной информации; принимать допущения относительно элементов структуры или поведения систем, которые требуют упрощенного представления при формальном описании; проектировать информационные процессы и системы с использованием современных инструментальных средств; проектировать инфраструктуру ИС прикладной области.

	ПК-2.3 Владеет приемами, применяемыми при формализации задач прикладной области, выполняемой с использованием различного математического аппарата; навыками формализованного описания этапов работы и оптимизации процесса разработки ИС и технологий предприятий прикладной области в условиях неопределенности и риска.
ПК-6. Способен применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС.	<p>ПК-6.1 Знает различные методы решения задач при создании экономических информационных систем; методы проектирования автоматизированных и информационных систем для решения прикладных задач; информационные технологии, применяемые на этапах разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции.</p> <p>ПК-6.2 Умеет осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; видеть и формулировать проблему информационной безопасности и надежности, ее анализировать, подбирать средства и методы для ее решения и ликвидации; использовать программные средства, применяемые на этапах разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции.</p> <p>ПК-6.3 Владеет методами описания информационных систем; навыками сбора, формализации и обработки информации; навыками использования инструментальных средств прикладной информатики создания высоконагруженных информационных систем; классами, пакетами и возможностями автоматизированных средств обеспечения; навыками работы с информационными технологиями, применяемыми на этапах разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции.</p>

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Учебная дисциплина «Высокоуровневое программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Высокоуровневое программирование» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Методология и технология проектирования информационных систем» и «Современные технологии разработки программного обеспечения».

Изучение учебной дисциплины «Высокоуровневое программирование» необходимо для изучения дисциплин «Управление ИТ-проектами», «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» и «Мобильные и кроссплатформенные информационные системы».

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Высокоуровневое программирование» составляет 4 з.е./144 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
		1 курс, 1 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	36	36
Лекции	12	12
Практические занятия	22	22
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	108	108
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144/4	144/4

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	<b>Раздел 1.</b> Алгоритмы обработки данных	<p>Встроенные типы данных: порядковые, вещественные, строковые типы данных, массивы, структуры, множества. Представление встроенных типов данных в памяти ЭВМ. Операции и функции обработки данных. Обзор алгоритмов обработки данных.</p> <p>Рекурсивные определения. Рекурсивные алгоритмы, фрейм активации подпрограмм, стек фреймов активации. Прямая и косвенная рекурсия. Бесконечная рекурсия и переполнение стека. Итерация и рекурсия, хвостовая рекурсия. Рациональное проектирование рекурсивных алгоритмов.</p> <p>Критерии поиска. Поиск одного и нескольких элементов. Линейный поиск. Поиск в таблице, в строке. Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска.</p> <p>Критерии сортировки. Типы наборов данных для сортировки. Внутренняя и внешняя сортировки. Анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки. Выбор оптимальной сортировки. Пузырьковая сортировка, сортировка вставками, сортировка выбором.</p> <p>Быстрая сортировка, пирамидальная</p>	ПК-2, ПК-6

		<p>сортировка, сортировка Шелла, сортировка слиянием.</p> <p>Последовательный и прямой доступ к файлам. Кэширование. Индексация файлов. Линейный и бинарный поиск в файлах.</p>	
2.	<b>Раздел 2.</b> Нелинейные типы данных	<p>АТД: спецификация, представление, реализация. Нелинейные типы данных (динамические АТД), их классификация, отличия от статических АТД. Представления динамических АТД средствами ЯП.</p> <p>Понятие односвязного списка. Вставка, удаление элемента. Обход списка. Кольцевые односвязные списки.</p> <p>Понятие двусвязного списка. Вставка, удаление элемента. Обход списка в обоих направлениях. Кольцевые двусвязные списки.</p> <p>Понятие стека, дека, очереди. Представление с помощью динамических и статических структур данных. Кольцевые очереди и деки. Реализация доступа средствами языков программирования.</p> <p>Деревья, методы их представления и обработки. Понятие дерева. Функциональный и графические способы представления дерева. Основные определения. Обходы дерева. Идеально сбалансированные деревья. Построение идеальносбалансированных деревьев. Балансировка деревьев.</p> <p>Понятие бинарного дерева, дерева сортировки. Основные операции над деревьями сортировки: вставка и удаление элементов.</p> <p>Представление ориентированных графов: матрицы и списки смежности, объектноориентированное представление. Обход ориентированных графов. Задача нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.</p>	ПК-2, ПК-6
3.	<b>Раздел 3.</b> Параллельное программирование	<p>Архитектура вычислительных систем: Многопроцессорная ВС как совокупность процессоров, подсоединенных к многоуровневой иерархической памяти. Сходства и различия многопроцессорных систем. Примеры существующих многопроцессорных систем. SMP и MPP системы, кластерные системы. SMP-системы, достоинства и недостатки, масштабируемость SMP-систем. nUMA-системы. MPP-системы. Коммуникационная среда и подходы к ее реализации. Кластерные технологии как развитие MPP-систем.</p> <p>Процессы и потоки в SMP системах. Структура и атрибуты процесса. Порождение и клонирование (fork) процессов. Стандарты POSIX-threads и Windows-threads, языковые реализации на С и freepascal. Распределение</p>	ПК-2, ПК-6

	<p>потоков по процессорам средствами ОС и приложений. Задачное и событийное управление вычислительным процессом. Невытесняемое, вытесняемое, круговое (roundrobin) планирование. Планирование с привязкой к времени (time-triggered)</p> <p>Задачи синхронизации. Состояние гонки, взаимные блокировки, проблема АВА. Методы синхронизации потоков и процессов в SMP-системе. Передача данных между процессами, разделяемая память, особенности использования общих данных потоками. Межпотоковые и межпроцессные средства синхронизации. Реализация механизмов синхронизации задач в ОС Windows и posix-системах. Семафоры. Мьютексы. Критические секции. Фьютексы. Оптимальный выбор объектов синхронизации в решении конкретных задач.</p> <p>Технология реализации OpenMP в языках программирования С и С++. Модель параллельной программы. Модель данных в OpenMP. Директивы и отр-функции. Информационные и конфигурационные отр-директивы, функции и переменные окружения. Параллельные и последовательные области программы, вложенные параллельные области. Распараллеливание циклов. Параллельные секции. Механизмы синхронизации — барьеры, управление порядком выполнения, критические секции, замки. Согласование данных.</p> <p>Стандарт MPI (message passing interface). Библиотеки LAM/MPI, OpenMPI, MPICH, MPICH2. Среда исполнения MPI-программ. Компиляция MPI-программ. Передача сообщений между отдельными процессами. Коллективные взаимодействия процессов. Группы и коммуникаторы. Виртуальные топологии. Пересылка разнотипных данных. Комбинирование MPI и OpenMP.</p>	
--	--	--

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Алгоритмы обработки данных	4	6	36	46	Устный опрос
2.	Нелинейные типы данных	4	8	36	48	Устный опрос
3.	Параллельное программирование	4	8	36	48	Устный опрос
<b>Зачет с оценкой</b>			2			
	Итого:	12	22	108	144	

## 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов во 2 семестре
2 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1.</b> Алгоритмы обработки данных.		
1.	Введение в алгоритмы обработки данных.	2
2.	Рекурсия. Рациональное проектирование рекурсивных алгоритмов.	2
<b>РАЗДЕЛ 2.</b> Нелинейные типы данных.		
1.	Абстрактный тип данных.	2
2.	Нелинейные типы данных (динамические абстрактные типы данных)	2
<b>РАЗДЕЛ 3.</b> Параллельное программирование.		
1.	Архитектура вычислительных систем. Многопроцессорные системы, кластерные системы.	2
2.	Процессы и потоки в SMP системах. Синхронизация задач в SMP системах.	2

## 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов во 2 семестре
2 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1.</b> Алгоритмы обработки данных.		
1.	Реализация алгоритмов поиска. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска.	2
2.	Реализация алгоритмов сортировки. Сложные алгоритмы сортировки.	2
3.	Обработка файлов. Кэширование. Индексация файлов.	2
<b>РАЗДЕЛ 2.</b> Нелинейные типы данных.		
1.	Односвязные и двусвязные списки, методы их представления и обработки.	2
2.	Стеки, очереди и деки, методы их представления и обработки.	2
3.	Деревья, методы их представления и обработки. Бинарные деревья.	2
4.	Деревья сортировки. Ориентированные графы.	2
<b>РАЗДЕЛ 3.</b> Параллельное программирование.		
1.	Стандарты POSIX-threads и Windows-threads, языковые реализации на С и freepascal.	2
2.	Методы синхронизации потоков и процессов в SMP-системе.	2
3.	Технология реализации OpenMP в языках программирования С и С++.	2
4.	Стандарт MPI (message passing interface). Компиляция MPI-программ.	2
<b>Зачет с оценкой</b>		
		2

## 2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

## 2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Алгоритмы обработки данных	Самоподготовка по темам: Последовательный и прямой доступ к файлам. Линейный и бинарный поиск в	36	ПК-2, ПК-6	Устный опрос

		файлах.			
2.	Нелинейные типы данных	Самоподготовка по темам: Обход ориентированных графов. Задача нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.	36	ПК-2, ПК-6	Устный опрос
3.	Параллельное программирование	Самоподготовка по темам: Межпотоковые и межпроцессные средства синхронизации. Реализация механизмов синхронизации задач в ОС Windows и posix-системах.	36	ПК-2, ПК-6	Устный опрос

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 5.1 Перечень основной литературы

1. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 117 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444131>

2. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Карепова Е.Д. — Краснояр.:СФУ, 2016. — 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0 — Текст: электронный. — URL: <https://new.znanius.com/catalog/product/966962>

3. Модели параллельного программирования: Практическое пособие / Федотов И.Е. — Москва: СОЛОН-Пр., 2017. — 392 с.: 60х88 1/8. — (Библиотека профессионала) ISBN 978-5-91359-222-4 — Текст: электронный. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/858609>

## 5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java: учебное пособие / О. И. Гуськова. - Москва: МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020593>

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 432 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/436514>

3.

### 5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

### 5.4 Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2019).
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Java портал Sun Microsystems – <http://java.sun.com>.
6. Programmer's Forum: <http://www.programmist.net>
7. Портал разработчиков андроид: <http://developer.android.com>
8. Библиотека ТехНэт: <http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/aa991542>
9. Электронная библиотека: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека: <https://new.znanium.com/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять направления развития современных технологий программирования. Не знает теорию модульного программирования; теорию и принципы объектно-ориентированного программирования; особенности современного визуального программирования; организацию процесса разработки программного обеспечения; принципы создания и функционирования объектно-ориентированных программ.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о направлениях развития современных технологий программирования; о теории модульного программирования; о теории и принципах объектно-ориентированного программирования.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает направления развития современных технологий программирования; теорию модульного программирования; теорию и принципы объектно-ориентированного программирования; организацию процесса разработки программного обеспечения.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание направления развития современных технологий программирования; теории модульного программирования; теории и принципов объектно-ориентированного программирования; особенностей современного визуального программирования; организации процесса разработки программного обеспечения; принципов создания и функционирования объектно-ориентированных программ.
<b>УМЕТЬ</b>				

2	Студент не умеет применять высокоуровневые методы программирования в профессиональной деятельности, использовать современные технологии программирования для решения прикладных задач, разрабатывать программное обеспечение с использованием современных информационных технологий.	Студент испытывает затруднения при применении высокоуровневых методов программирования профессиональной деятельности.	Студент умеет применять высокоуровневые методы программирования в профессиональной деятельности, использовать современные технологии программирования для решения прикладных задач,	Студент умеет применять высокоуровневые методы программирования в профессиональной деятельности, использовать современные технологии программирования для решения прикладных задач, разрабатывать программное обеспечение с использованием современных информационных технологий.
---	--	---	---	---

### ВЛАДЕТЬ

3	Студент не владеет объектно-ориентированными языками программирования высокого уровня, современными высокоуровневыми методами и технологиями программирования.	Студент владеет основными объектно-ориентированными языками программирования высокого уровня.	Студент владеет объектно-ориентированными языками программирования высокого уровня; владеет некоторыми современными высокоуровневыми методами и технологиями программирования.	Студент владеет знаниями всего изученного материала; владеет объектно-ориентированными языками программирования высокого уровня, современными высокоуровневыми методами и технологиями программирования.
	Компетенции или их части не сформированы.	Компетенции или их части сформированы на базовом уровне.	Компетенции или их части сформированы на среднем уровне.	Компетенции или их части сформированы на высоком уровне.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой.

### **9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**

Не предусмотрены.

### **9.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено.

### **9.4. Вопросы к зачету с оценкой**

1. Алгоритмы обработки данных.
2. Встроенные типы данных: порядковые, вещественные, строковые типы данных, массивы, структуры, множества.
3. Представление встроенных типов данных в памяти ЭВМ. Операции и функции обработки данных. Обзор алгоритмов обработки данных.
4. Рекурсия. Рекурсивные определения. Рекурсивные алгоритмы, фрейм активации подпрограмм, стек фреймов активации.
5. Прямая и косвенная рекурсия. Бесконечная рекурсия и переполнение стека.
6. Итерация и рекурсия, хвостовая рекурсия. Рациональное проектирование рекурсивных алгоритмов.
7. Поиск. Критерии поиска. Поиск одного и нескольких элементов. Линейный поиск.
8. Поиск в таблице, в строке. Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование.
9. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска.
10. Сортировки. Критерии сортировки. Типы наборов данных для сортировки.
11. Внутренняя и внешняя сортировки. Анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки.
12. Выбор оптимальной сортировки. Пузырьковая сортировка, сортировка вставками, сортировка выбором.
13. Сложные алгоритмы сортировки. Быстрая сортировка, пирамидальная сортировка, сортировка Шелла, сортировка слиянием.
14. Обработка файлов. Последовательный и прямой доступ к файлам. Кэширование.
15. Индексация файлов. Линейный и бинарный поиск в файлах.
16. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.
17. Нелинейные типы данных (динамические абстрактные типы данных), их классификация, отличия от статических абстрактных типов данных.
18. Представления динамических абстрактных типов данных средствами языков программирования.
19. Понятие односвязного списка. Вставка, удаление элемента. Обход списка. Кольцевые односвязные списки.
20. Понятие двусвязного списка. Вставка, удаление элемента. Обход списка в обоих направлениях. Кольцевые двусвязные списки.

21. Понятие стека, дека, очереди. Представление с помощью динамических и статических структур данных.

22. Кольцевые очереди и деки. Реализация доступа средствами языков программирования.

23. Понятие дерева. Функциональный и графические способы представления дерева. Основные определения. Обходы дерева. Идеально сбалансированные деревья. Построение идеально сбалансированных деревьев. Балансировка деревьев.

24. Понятие бинарного дерева, дерева сортировки. Основные операции над деревьями сортировки: вставка и удаление элементов.

25. Представление ориентированных графов: матрицы и списки смежности, объектноориентированное представление. Обход ориентированных графов. Задача нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.

26. Архитектура вычислительных систем: Многопроцессорная ВС как совокупность процессоров, подсоединенных к многоуровневой иерархической памяти. Сходства и различия многопроцессорных систем. Примеры существующих многопроцессорных систем.

27. SMP и MPP системы, кластерные системы. SMP-системы, достоинства и недостатки, масштабируемость SMP-систем. nUMA-системы. MPP-системы. Коммуникационная среда и подходы к ее реализации. Кластерные технологии как развитие MPP-систем.

28. Процессы и потоки в SMP системах. Структура и атрибуты процесса. Порождение и клонирование (fork) процессов. Стандарты POSIX-threads и Windows-threads, языковые реализации на C и freepascal.

29. Распределение потоков по процессорам средствами ОС и приложений. Задачное и событийное управление вычислительным процессом. Невытесняемое, вытесняемое, круговое (roundrobin) планирование. Планирование с привязкой к времени (time-triggered)

30. Задачи синхронизации. Состояние гонки, взаимные блокировки, проблема АВА. Методы синхронизации потоков и процессов в SMP-системе. Передача данных между процессами, разделяемая память, особенности использования общих данных потоками.

31. Межпотоковые и межпроцессные средства синхронизации. Реализация механизмов синхронизации задач в ОС Windows и posix-системах. Семафоры. Мьютексы. Критические секции. Фьютексы. Оптимальный выбор объектов синхронизации в решении конкретных задач

32. Технология реализации OpenMP в языках программирования C и C++. Модель параллельной программы. Модель данных в OpenMP. Директивы и отр-функции. Информационные и конфигурационные отр-директивы, функции и переменные окружения.

33. OpenMP. Параллельные и последовательные области программы, вложенные параллельные области. Распараллеливание циклов. Параллельные секции. Механизмы синхронизации — барьеры, управление порядком выполнения, критические секции, замки. Согласование данных.

34. Стандарт MPI (message passing interface). Библиотеки LAM/MPI, OpenMPI, MPICH, MPICH2. Среда исполнения MPI-программ. Компиляция MPI-программ. Передача сообщений между отдельными процессами.

35. MPI. Коллективные взаимодействия процессов. Группы и коммуникаторы. Виртуальные топологии. Пересылка разнотипных данных. Комбинирование MPI и OpenMP

## **9.5. Вопросы к экзамену – не предусмотрены.**

## **9.6. Контроль освоения компетенций**

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
Устный опрос	1,2,3	ПК-2, ПК-6

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ