

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ КНЦ РАН)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**По дисциплине** Б1.О.11 Методы проектирования и исследования информационных процессов и систем

указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

**для направления подготовки (специальности)** 09.04.02 Информационные системы и технологии

код и наименование направления подготовки (специальности)

**направленность программы (профиль)** Информационные системы предприятий и учреждений

наименование профиля /специализаций/образовательной программы

**Квалификация выпускника, уровень подготовки**

Магистр

(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

**Апатиты**

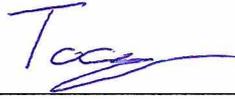
**2020**

**Лист согласования**

1 Разработчик:

доцент  
должность

УАиМ

  
подпись

Н.А. Тоичкин  
И.О. Фамилия

2 Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 г., протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020  
дата

подпись



Л.Д. Кириллова  
И.О.Фамилия

## Пояснительная записка

1. **Методические указания** составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 917.

2. **Цель дисциплины (модуля)** «Методы проектирования и исследования информационных процессов и технологий» – сформировать у обучающихся целостное представление о проектировании информационных процессов и технологий.

**Задачи дисциплины:**

- получить представление о современных методах разработки и исследования информационных процессов и технологий;
- научиться использовать теоретические и экспериментальные подходы анализа и синтеза информационных систем и процессов.

3. **Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Методы проектирования и исследования информационных процессов и систем» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), представленных в таблице 1.

**Таблица 1 – Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Методы проектирования и исследования информационных процессов и систем»**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

4. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Методы проектирования и исследования информационных процессов и систем».**

Результаты формирования компетенций и обучения представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
-------	-----------------	---	---------------------

1.	ПК-5	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью.	<p><b>знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные взгляды (теории, практики, парадигмы) на решение задачи анализа структур информационных систем.</li> </ul> <p><b>уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить исследования характеристик информационных систем в целом и их отдельных компонентов.</li> </ul> <p><b>владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами анализа и синтеза информационных систем;</li> <li>– методами и инструментальными средствами автоматизированного проектирования информационных систем.</li> </ul>
----	------	--	---

**Таблица 3 - Перечень практических работ**

№ п/п	Наименование практических работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
1.	Создание библиотеки классов и клиентского приложения в среде Visual Studio на языке C#.	6	2
2.	Обработка многопоточных данных. Безопасное взаимодействие.	6	3
3.	Разработка агентного приложения в интегрированной среде Eclipse.	6	3
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	

**Рекомендации к выполнению практических работ**

**Практическое занятие №1. Создание библиотеки классов и клиентского приложения в среде Visual Studio на языке C#.**

**План:**

1. Выбор идеи проекта.
2. Разработка диаграммы вариантов использования.
3. Разработка сценариев для вариантов использования.
4. Модель взаимодействия объектов проектируемой системы на диаграмме Sequence.
5. Первоначальный макет диаграммы классов. Установка атрибутов, методов.
6. Паттерны проектирования. Каталог паттернов GoF.

7. Выбор паттерна проектирования для своего проекта.
8. Модификация диаграммы классов в соответствии с выбранным паттерном проектирования каталога: GoF.
9. Архитектурные паттерны проектирования.
10. Создание каркаса библиотеки классов в среде разработки Visual Studio, на основе разработанной диаграммы классов.
11. Прямое и обратное проектирование.

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Разработать программную реализацию библиотеки классов (в виде \*.dll файла) на языке C# в среде Visual Studio.
2. Созданная библиотека классов должна реализовывать запроктированные, варианты использования системы.
3. Создать клиентское приложение для тестирования основных возможностей, созданной библиотеки классов.
4. Предусмотреть обработку исключительных ситуаций и выдачу диагностических сообщений об ошибочных и аварийных состояниях системы.
5. Подготовиться к ответам на вопросы.

## **Практическое занятие №2. Обработка многопоточных данных. Безопасное взаимодействие.**

**План:**

1. Процессы и потоки в операционной системе.
2. Важнейшие средства синхронизации.
3. Блокирование и потоковая безопасность.
4. Потокобезопасность и типы .NET Framework.
5. Оператор lock.
6. Классы: EventWaitHandle, Mutex и Semaphore.
7. Создание межпроцессных EventWaitHandle.
8. Сценарий работы с потоками – фоновая обработка задач из очереди.

*Задание для самостоятельной работы*

1. Реализовать, используя механизм общей памяти, передачу данных между двумя потоками. Первый поток проводит вычислительную работу, оперируя данными, считываемых из ранее заготовленного файла. Результат вычислений для каждого цикла вычислений появляется асинхронно. Время появления результата на каждом цикле вычислений зависит от множества различных факторов. При появлении результата вычислений первый поток должен передавать его второму потоку для дальнейших вычислений. Исходный файл – содержит ~10000 строк чисел типа float. Первый поток считывает их последовательно по ~1000 и производит над ними вычислительные операции (например нахождение среднеквадратичного). Результат каждого вычислительного цикла передается второму потоку. Второй поток также производит над ним мат. операции и конечный результат пишет в файл.
2. Реализовать безопасную синхронизацию потоков.
3. Требования реализации:
  - использование системных объектов синхронизации обязательно;
  - все записи считывания и записи в файл дублировать на консоль (форму);

- моменты переключения между потоками сообщать на консоль (форму);
- программа должна быть построена только в ОО стиле, на языке C#;
- отчет к работе оформить в doc-формате;
- отчет: описание классов (поля, методы); результаты тестовых прогонов программы.

### Практическое занятие № 3. Разработка агентного приложения в интегрированной среде Eclipse.

#### План:

1. Назначение агентной платформы JADE и средства, предоставляемые разработчику агентных систем.
2. Архитектура агентной платформы JADE
3. Настройка JADE. Основные утилиты.
4. Разработка тестовых агентов.
5. Создание агента. Класс агента.
6. Обобщенный алгоритм работы агента.
7. Различные типы поведений агента. Планирование и исполнение поведений агента.
8. Планирование операций агента при заданных точках во времени.
9. Асинхронная парадигма передачи сообщений JADE. Язык ACL.
10. Отправка/получение сообщений, блокирование поведения для ожидания сообщений.
11. Работа с сервисом желтых страниц.
12. Разработка агентного приложения на примере торговли книгами.
13. Разработка приложения: «Матчинг заказов и ресурсов».
14. Создание и регистрация в системе агентов различных типов.
15. Рассылка сообщений между агентами.
16. Осуществление матчинга по заданным условиям.
17. Вывод результата матчинга.
18. Разработка агентного приложения «Проекты – Программисты» на основе платформы JADE: описание сценария; описание модели поведения агентов, задание последовательности выполнения сценария «Проекты-программисты»; описание сценария «Проекты - программисты» с возможностью изменения связей между агентами в сцене; последовательность выполнения сценария «Проекты - программисты» с возможностью изменения связей между агентами в сцене.

#### Задание для самостоятельной работы:

##### Задание 1:

1. Выполните установку и настройку агентной платформы JADE.
2. Изучите полезные утилиты для работы с JADE: Remote management agent, Dummy agent, Sniffer agent, Introspector agent, Log Manager agent, DF GUI.
3. Выполните тривиальную задачу: два агента постоянно обмениваются сообщениями между собой (пинг-понг).
4. С помощью *DummyAgent* выполните проверку работы вашего Агента, отправляя ему запросы.
5. Отследите отправку сообщений, с помощью агента *Sniffer*, в котором стрелками отражаются отправленные сообщения между агентами.

##### Задание 2:

Выполнить практическое задание согласно варианту:

1. Бронирование авиа-, автобусных или железнодорожных билетов. В решении участвуют два агента. Агент-кассир предоставляет информацию о свободных билетах и продает билеты. Агент-покупатель осуществляет поиск необходимых рейсов и бронирует билеты. Расписание вводится Диспетчером. Информация о необходимом билете вводится пользователем-покупателем. Первоначальное состояние билетов — все свободны.
2. Бронирование путевки у туристических операторов. Агент-продавец является представителем туроператора и предоставляет информацию о туристических путевках. Агент-покупатель является представителем покупателя туристической путевки. Информация о путевках вводится туроператором. Информация о необходимой путевке вводится пользователем-покупателем.
3. Сбор информации для покупки сотового телефона. Агент-продавец является представителем продавца сотовых телефонов и представляет информацию о моделях, ценах и других свойствах телефонов. Агент-покупатель — представителем покупателя и осуществляет поиск и покупку телефона требуемых свойств. Информация о товарах размещается в каталоге товаров и изменяется пользователем-продавцом. Информация о требуемой покупке вводится пользователем-покупателем.
4. Разработайте мультиагентное приложение «Заказы-перевозчики» в предметной области «Логистика». В фирму, выполняющую перевозки крупногабаритных грузов, поступают заказы на транспортировку разнообразных грузов на различные расстояния. Фирма располагает некоторым множеством средств перевозки (перевозчиками). Заказы характеризуются весом груза и средствами, которыми заказ располагает для оплаты перевозки. Характеристиками перевозчика являются его максимальная грузоподъемность и продолжительность перевозки. Для выполнения каждого заказа на перевозку требуется подобрать одного перевозчика, имеющего максимальную грузоподъемность и/или обеспечивающего минимальную длительность перевозки. В приложении должны функционировать 2 агента заказов и 3 агента перевозчиков со следующими значениями атрибутов (табл. 4).

**Значения свойств агентов**

<b>Agent</b>	<b>Values</b>
Project Demand_1	CargoWeight = 1000; Account = 1000
Project Demand_2	CargoWeight = 2000; Account = 1500
Vessel Resource_1	MaxWeight = 1000; CruiseTime = 5
Vessel Resource_2	MaxWeight = 2000; CruiseTime = 6
Vessel Resource_3	MaxWeight = 2500; CruiseTime = 10

5. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Размещение заказов на оборудование». Двум фирмам требуется закупить оборудование. С помощью информации двух заводов-изготовителей были определены показатели функционирования необходимого оборудования. Подберите для каждой фирмы завод-изготовитель.

<b>Фирма</b>	<b>Требования фирмы</b>		
	<b>Стоимость, у.е.</b>	<b>Производительность, у.е.</b>	<b>Надежность, у.е.</b>
1	5	100	8
2	6	150	5

Фирма	Показатели эффективности оборудования завода-изготовителя	
	Производительность, у.е.	Надежность, у.е.
1	5	100
2	6	150

6. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Продажа автомобилей». Требования покупателей и предложения продавцов приведены в таблицах. Какие автомобили будут куплены? Кто из покупателей не купит автомобиль?

#### Требования покупателей

	Покупатели				
	1	2	3	4	5
<b>Пробег автомобиля</b>	800	900	1000	700	1500
<b>Цена, которую согласен заплатить покупатель, у.е.</b>	5000	4500	4200	4900	5200

#### Предложения продавцов

Автомобили	Действительный пробег	Цена продавца, у.е.
1	1000	4900
2	650	5000
3	1000	4750
4	900	4600
5	750	4000

7. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Кадры предприятия». 6 претендентов на 5 должностей проходят собеседование. Требования для назначения на определенную должность, а также характеристики каждого из претендентов приведены ниже. Определите, на какую должность будет назначен каждый из претендентов. Кто из претендентов не получит должность?

#### Требования на должности

	Должности				
	1	2	3	4	5
<b>Рейтинг</b>	850	900	1000	700	770
<b>Ограничения по возрасту</b>	35	40	40	45	50
<b>Оклад</b>	10000	12000	15000	7500	8000

#### Характеристики претендента

Претенденты	Действительный рейтинг	Возраст
1	800	33
2	720	42
3	1100	38
4	850	46
5	920	35
6	800	44

8. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Кредитование предприятий». Четыре предприятия намерены получить кредит на развитие производства. Показатели эффективности работы предприятий приведены в следующей таблице. Банк предоставит кредит наиболее эффективно работающему предприятию. Пять банков определили максимальный размер кредита и срок его погашения.

Номер предприятия	Показатели эффективности работы предприятия			Размер запрашиваемого кредита, у.е.
	прибыль, у.е.	себестоимость единицы продукции, у.е.	производительность, у.е.	
1	30	40	300	100000
2	25	20	200	200000
3	40	45	250	150000
4	50	30	120	180000

#### Максимальный размер кредита

	Номер банка				
	1	2	3	4	5
Размер кредита, у.е.	120000	100000	150000	200000	220000
Срок погашения, мес.	8	10	7	6	5

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

##### Основная литература:

1. Леоненков А. Нотация и семантика языка UML. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, 205 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429143&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429143&sr=1)
2. Гибкая методология разработки программного обеспечения: курс. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010, 134 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233769&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233769&sr=1)
3. Системы реального времени: учебное пособие. Гриценко Ю. Б. Томск: ТУСУР, 2017, 253 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=481015&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481015&sr=1)
4. Лисьев Г. А., Попова И. В. Технологии поддержки принятия решений: учебное пособие. Москва: Флинта, 2017, 133 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=103806&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103806&sr=1)

##### Дополнительная литература:

5. Тоичкин Н.А., Козлова Ю.Г., Богатиков В.Н. Паттерны проектирования: учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ, (учебное пособие)/ Н.А. Тоичкин, В.Н. Богатиков, Ю.Г. Козлова. Тверь: ТвГТУ, 2015. 48 с. Электронное изд.