

**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

**Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей**

*Булаев Алексей Александрович*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума  
и самостоятельной работы  
по дисциплине

**«Языки программирования  
систем искусственного интеллекта»**

*для студентов направления*

*11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,*



УЛЬЯНОВСК  
2023

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Языки программирования систем искусственного интеллекта» / составитель: А.А. Булаев - Ульяновск: УлГУ, 2023 – 20 с.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения следует использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Языки программирования систем искусственного интеллекта».

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий  
УлГУ

протокол № 4/23 от «16» мая 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....	4
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
Тема 1. Общие принципы построения и использования языков программирования для систем ИИ.....	6
Тема 2. Обзор языков программирования для информационных систем. Область применения.....	7
Тема 3. Базовые методы языков программирования в системах ИИ.....	8
Тема 4. Программирование искусственного интеллекта в приложениях.....	9
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	10
Лабораторная работа №1. Введение в анализ данных (очистка, интерполяция, экстраполяция) с использованием языков программирования Python и R.....	12
Лабораторная работа №2. Корреляционный анализ данных с использованием языков программирования Python и R.....	13
Лабораторная работа №3. Анализ временных рядов (регрессии, классификация) с использованием языков программирования Python и R.....	14
Лабораторная работа №4. Применение нейронных сетей для анализа временных рядов с использованием языков программирования Python и R.....	15
Лабораторная работа №5. Когнитивные системы связи (Применение методов ИИ для поиска и организации каналов связи с использованием языков программирования Python и R).....	16
Лабораторная работа №6. Решение задач классификации сбоев в системах связи с использованием языков программирования Python и R.....	17
Лабораторная работа №7. Кластерный анализ с использованием языков программирования Python и R.....	18
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	19

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Языки программирования систем искусственного интеллекта» студенты:

должны знать:

- направления развития систем искусственного интеллекта, включая инженерия знаний, машинное обучение, нейросетевое моделирование, аналитику больших данных; методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта;
- классы методов и алгоритмов машинного обучения ;
- логические методы и приемы научного исследования;
- методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания;
- программно-целевые методы решения научных проблем;
- основы моделирования управленческих решений;
- динамические оптимизационные модели;
- математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ;
- многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.

должны уметь:

- ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения;
- применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности

должны владеть:

- навыками адаптации современных методов машинного обучения для практического решения профессиональных задач;
- навыками использования логических методов и приемов научного исследования методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности.

Методические рекомендации предлагают указания по всем темам дисциплины. Методические рекомендации разбиты по темам и содержат набор вопросов для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, и самостоятельного изучения теории, вопросы (тесты) для текущего контроля на практических занятиях (семинарах), задачи для усвоения практических навыков. Для лабораторного практикума приведены задания, варианты и рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Список литературы и информационного обеспечения, приведённый в конце методических указаний, может служить основой для изучения всех рассматриваемых тем. Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Тема 1. Общие принципы построения и использования языков программирования для систем ИИ.*

#### *Основные вопросы темы*

1. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия и определения.
2. Классификация систем искусственного интеллекта.
3. Принципы и алгоритмы искусственного интеллекта.
4. Представление задач на естественном и формализованном языках.
5. Постановка задачи и создание алгоритмов для автоматической обработки информации с использованием языков программирования..

#### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1-3 в основном изложен в литературе [2] на с. 8-39.

Вопрос 4-6 в основном изложен в литературе [3] на с. 16-37.

#### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. История развития стек протоколов TCP/IP.
2. Протокол HTTP и его структура протокола.
3. Основные технологии программирования и разработки. Web-технологии.
4. Понятие дизайна Web-приложений.
5. Знать основные технологии разработки web-приложений.

*Тема 2. Обзор языков программирования для информационных систем.  
Область применения.*

*Основные вопросы темы*

1. Высокоуровневые языки программирования для ИС.
2. Область применения языков программирования для ИС.
3. Особенности использования веб-ориентированных языков программирования в информационных системах.

*Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [2] на с. 50-74.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [3] на с. 20-43.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [3] на с. 44-60.

*Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Выполнить анализ языков программирования для ИС..
2. Перечислить области применения языков программирования для ИС.
3. Перечислить варианты применения CSS.
4. Назвать особенности использования веб-ориентированных языков программирования в информационных системах.

### *Тема 3. Базовые методы языков программирования в системах ИИ.*

#### *Основные вопросы темы*

1. Языки программирования в сфере искусственного интеллекта.
2. Базовые методы программирования применяются при создании и обучении искусственных интеллектуальных систем.
3. Роль различных языков программирования в создании систем искусственного интеллекта.
4. Как языки программирования обеспечивают высокую производительность и гибкость при реализации сложных алгоритмов.

#### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [3] на с. 71-89.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [4] на с. 42-50.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [4] на с. 73-82

#### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Какие языки программирования являются основными в сфере искусственного интеллекта, и как их характеристики соответствуют требованиям разработки систем искусственного интеллекта?
2. Какие базовые методы программирования применяются при создании и обучении искусственных интеллектуальных систем, и какие языки предоставляют эффективные средства для реализации этих методов?
3. В чем заключается роль различных языков программирования в создании систем искусственного интеллекта, и как они обеспечивают высокую производительность и гибкость при реализации сложных алгоритмов?



## *Тема 4. Программирование искусственного интеллекта в приложениях.*

### *Основные вопросы темы*

1. Методы программирования, применяющиеся при интеграции искусственного интеллекта в различные типы приложений.
2. Как языки программирования обеспечивают совместимость с различными алгоритмами и моделями машинного обучения.

### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [3] на с. 71-89.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [4] на с. 42-50.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [4] на с. 73-82

### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Какие языки программирования преимущественно используются в разработке приложений с искусственным интеллектом, и как их выбор влияет на функциональность и эффективность приложений?
2. Какие методы программирования чаще всего применяются при интеграции искусственного интеллекта в различные типы приложений, и как эти методы сопрягаются с особенностями конкретных прикладных областей?
3. В чем заключается роль языков программирования в создании приложений с искусственным интеллектом, и как они обеспечивают совместимость с различными алгоритмами и моделями машинного обучения?

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

### *Общие методические указания к лабораторным работам.*

Представленный ниже порядок выполнения лабораторных работ является рекомендуемым, однако, на усмотрение обучающегося может быть изменен исходя из его индивидуальной траектории обучения.

При выполнении работы рекомендуется воспользоваться предлагаемой литературой из списка. Однако, в современных условиях обучения, характеризующихся взрывном ростом технологий дистанционного обучения и стремительным развитием образовательных ресурсов и сервисов, материалы с официальных сайтов информационно-коммуникационной сети Интернет всегда являются более предпочтительными.

Благодаря своей новизне, возможности открыто обсуждать недостатки изложенного материала и своевременному его обновлению предпочтение целесообразно отдавать именно ему. Также достоинством использования материала из Интернет, является возможность создания собственной библиотеки необходимого учебного материала и возможность делиться ею с коллегами в отсутствие оплаты за данные ресурсы.

При использовании библиотечных ресурсов, необходимо принимать во внимание отсутствие оффлайн доступа и период доступа к библиотечным сервисам, ограниченный необходимостью платной подписки. Подписка на конкретный ресурс не гарантируется на весь период обучения, а альтернативный вариант может не содержать необходимого литературного источника.

Так как современные поисковые сервисы осуществляют доставку ссылок на интересующий контент в режиме реального времени, студентам рекомендуется развивать в себе способности и формировать компетенции быстрого поиска интересующий их технической информации, реферативной выборки из найденной информации главной и изложение её в форме, способствующей её пониманию и усвоению с учетом индивидуальных особенностей каждого обучающегося. Тем более, что построение индивидуальной траектории обучения в современных условиях просто невозможно осуществить, опираясь только на изучение рекомендованных страниц из списка рекомендованной литературы с избранных библиотечных сайтов и сайтов отдельных издательств.

Так же, режим изучения материала по рекомендованным диапазонам страниц не предполагает альтернативных вариантов рассмотрения поставленных вопросов и задач,

что также снижает творческую активность, сужает кругозор студента и лишает его возможности тренировки критического инженерного мышления.

Таким образом, при оценке работы будет обязательно учитываться способность студента самостоятельно осуществлять поиск необходимой технической информации, включая инструкции к используемым программам, умение использовать навыки чтения технического текста на английском языке и усвоения материала с различных видео- и стриминговых хостингов, включая англоязычные ресурсы для специалистов в области информационных технологий.

*Лабораторная работа №1. Введение в анализ данных (очистка, интерполяция, экстраполяция) с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться работать с пользовательскими скриптами (JavaScript), регулярными выражениями. JavaScript библиотеками (jQuery).

**Задание:**

- Очистка данных в Python
- Очистка данных в R
- Интерполяция и экстраполяция в Python и R
- Сравнение производительности.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

**Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: очистка данных в Python и в R, интерполяция и экстраполяция в Python и R. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

## *Лабораторная работа №2. Корреляционный анализ данных с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться использованию фреймворка Bootstrap для упрощения разработки Web-приложений.

### **Задание:**

- Подготовка данных.
- Вычисление корреляции в Python.
- Вычисление корреляции в R.
- Сравнение результатов.
- Проверка статистической значимости.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: подготовка данных, вычисление корреляции. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

## *Лабораторная работа №3. Анализ временных рядов (регрессии, классификация) с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться разрабатывать механизмы синхронной и асинхронной передачи данных от клиента к серверу.

### **Задание:**

- Загрузка временных рядов
- Регрессионный анализ в Python
- Регрессионный анализ в R
- Классификация в Python и R
- Сравнение методов.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: регрессионный анализ, классификация в Python и R. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

## *Лабораторная работа №4. Применение нейронных сетей для анализа временных рядов с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться использованию баз данных в Web приложениях.

### **Задание:**

- Подготовка данных.
- Построение нейронной сети в Python.
- Построение нейронной сети в R.
- Оценка производительности моделей.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: построение нейронной сети в Python. построение нейронной сети в R. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

*Лабораторная работа №5. Когнитивные системы связи (Применение методов ИИ для поиска и организации каналов связи с использованием языков программирования Python и R).*

**Цель работы:** Научиться разрабатывать клиентское веб приложение формата SPA.

**Задание:**

- Анализ потребностей и поиск каналов связи.
- Поиск каналов связи в Python.
- Поиск каналов связи в R.
- Интеграция методов искусственного интеллекта.
- Оценка и оптимизация.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

**Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: анализ потребностей и поиск каналов связи, поиск каналов связи в Python, интеграция методов искусственного интеллекта. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.



## *Лабораторная работа №6. Решение задач классификации сбоев в системах связи с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться разрабатывать приложение на PHP, создавать страницы авторизации. Осуществлять POST и GET запросы.

### **Задание:**

- Загрузка данных и предварительный анализ.
- Подготовка данных для классификации.
- Решение задачи классификации в Python.
- Решение задачи классификации в R.
- Сравнение результатов.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: подготовка данных для классификации. решение задачи классификации в Python и в R. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

## *Лабораторная работа №7. Кластерный анализ с использованием языков программирования Python и R.*

**Цель работы:** Научиться разрабатывать собственные скрипты сборки проекта.

### **Задание:**

- Загрузка и предварительный анализ данных.
- Подготовка данных для кластеризации.
- Кластерный анализ в Python.
- Кластерный анализ в R.
- Визуализация кластеров.
- Оценка и интерпретация результатов.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: подготовка данных для кластеризации, кластерный анализ в Python, кластерный анализ в R, визуализация кластеров. ходе исследования. В отчёте по лабораторной работе должны быть описаны перечни работ, выполненных в ходе исследования.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### *Список рекомендуемой литературы*

#### **основная**

- 1) Парамонов. И. Ю. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных [Электронный ресурс] : монография / И. Ю. Парамонов. В. А. Смагин. Н. Е. Косых. А. Д. Хомоненко. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 236 с. ISBN 978-5-8114-4006-1. <https://e.lanbook.com/book/126938>
- 2) Голицына. Ольга Леонидовна. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] : учебное пособие / О. Л. Голицына, И. И. Попов. 4-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2021. - 429, [1] с. ISBN 978-5-00091-570-79785-16-015980-5978-5-16-108363-5.
- 3) Дюк, В. А. Логический анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дюк В. А. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 80 с. ISBN 978-5-8114-4180-8. <https://e.lanbook.com/book/126935>
- 4) Маран, М. М. Программная инженерия [Текст] . 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 196 с. ISBN 978-58114-9323-4. <https://e.lanbook.com/book/189470>

#### **дополнительная**

- 5) Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Андрианова А. А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-8114- <https://e.lanbook.com/book/206258>
- 6) Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Павлов Л. А., Первова Н.

В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 256 с. ISBN 978-5-8114-7259-8. <https://e.lanbook.com/book/156929>

**учебно-методическая**

- 7) Администрирование инфокоммуникационных сетей: лабораторный практикум/ В.А. Лукьянов, В.П. Смолеха. – Ульяновск: УлГУ, 2014 – 198 с.

*Программное обеспечение*

1. ОС Windows.
2. ОС Linux.
3. Sublime Text
4. Visual Studio
5. IDE Google Colaboratory (<https://colab.research.google.com/>) (open source).
6. Official repositories open source software.
7. Отечественные ОС и прикладное ПО с российских репозиториях.