

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

1 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«НАУКООРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) образовательной программы – Программная инженерия

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 8

Зачет 8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (з.е)

Составитель Л.В. Никифорова, доцент, канд. техн. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.17 № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

17.04.2024 г. , протокол № 8

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

1 июля 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Основной целью дисциплины является изучение основных элементов и принципов работы в статистической системе анализа данных R, изучение базовых конструкций встроеного языка программирования R. Важным является приобретения навыков выполнения анализа данных в среде RStudio.

### Задачи дисциплины:

- ознакомление с приемами анализа данных, в том числе и статистического;
- приобретение навыков работы в среде RStudio;
- совершенствование навыков доступа и манипулирования данными;
- приобретение навыков визуализации данных и графического анализа;
- совершенствование навыков с интерпретируемыми языками программирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина "Наукоориентированные языки программирования" относится к блоку дисциплин вариативной части ОП Б1.В.03.02 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин базовой части Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»: Математический анализ; Цифровая грамотность; Основы программирования на PYTHON; Дискретная математика; Информационные технологии, Теория принятия решения, Базы данных, Алгоритмы и структуры данных, Логика и теория алгоритмов.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-7. Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения, способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта.	ИД-1ПК-7- знать: основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ИД-2ПК-7-уметь: использовать формальные методы конструирования программного обеспечения ИД-3ПК-7 – иметь навык владения методами формализации и моделирования программного обеспечения

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.00 зачетных единицы, 72.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	8	2				2						10	Выполнение и защита лабораторной работы
2	Обработка векторов. Обработка матричных данных	8	2				2						10	Выполнение и защита лабораторной работы
3	Многооконный режим. Построение графиков	8	2				2						10	Выполнение и защита лабораторной работы
4	Создание функций. Работа со списками	8	2				2						10	Выполнение и защита лабораторной работы
5	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	8	2				2						11.8	Выполнение и защита лабораторной работы
6	Зачет	8									0.2			
Итого				10.0	0.0		10.0	0.0	0.2	0.0	0.0		51.8	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Понятие набора и структуры данных. Вектор, способы задания. Символьные векторы и строки. Числовые и логические векторы. Задание имён

		элементам векторов. Векторы и индексы.
2	Обработка векторов. Обработка матричных данных	Конструирование вектора чисел. Обработка элементов вектора с помощью базовых конструкций языка R: условный оператор, оператор цикла for, оператор цикла while, условная функция.
3	Многооконный режим. Построение графиков	Разбиение окна на подокна. Построение сложных графиков, построение легенды. Совмещение графиков. Графический анализ.
4	Создание функций. Работа со списками	Построение функций. Вызов функции, параметры функции. Формирование и обработка списков.
5	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	Использование встроенных датасетов. Построение на них статистических характеристик и прогноза.

### 5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Вычисление различных характеристик последовательности чисел.
Обработка векторов. Обработка матричных данных	Решение задач с векторными данными.
Многооконный режим. Построение графиков	Построение и анализ наборов графиков.
Создание функций. Работа со списками	Построение и использование функций.
Обработка датасетов. Построение статистических параметров	Получение различных характеристик датасетов.

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Изучение учебной литературы. Выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	10
2	Обработка векторов. Обработка матричных данных	Изучение учебной литературы. Выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	10
3	Многооконный режим. Построение графиков	Изучение учебной литературы. Выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	10
4	Создание функций. Работа со списками	Изучение учебной литературы. Выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	10
5	Обработка датасетов. Построение	Изучение учебной литературы. Выполнение лабораторной работы,	11.8

статистических параметров	оформление отчета. Подготовка к зачету	
---------------------------	--	--

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- лабораторные (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Информационные технологии используются при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины используются, мультимедийные лекции, на лабораторных занятиях используются лабораторные стенды и современные пакеты программных продуктов. С целью текущего контроля знаний студентов на лабораторных работах проводится контроль выполнения работы. Студентам предлагается обсудить полученные результаты и высказать свое мнение по применению возможных приемов для улучшения показателей либо результатов работы.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет.

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Назначение среды R, решаемые задачи.
2. Проблемы обработки данных различной природы. Автоматизация обработки и представления данных с помощью стандартного и специализированного программного обеспечения.
3. История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения среды, перспективы развития.
4. Особенности установки среды R на различных операционных системах.
5. Запуск среды R. Рабочее пространство среды. Простейшие команды.
6. Пакеты среды R. Понятие пакета. Загрузка и установка пакета.
7. Пакетная обработка. Действия при работе с большими массивами данных.
8. Последовательность действий по созданию набора данных в среде R.
9. Понятие набора данных. Ключевые характеристики структуры данных.
10. Векторы, матрицы данных.
11. Массивы и таблицы данных.
12. Факторы и списки данных.
13. Технологии получения данных из различных источников.
14. Правила импорта данных из файлов CSV, Excel, XML-файлов.

15. Извлечение данных из web-страниц.
16. Импорт данных из баз данных.
17. Аннотирование наборов данных.
18. Графические возможности среды R.
19. Управление графическими параметрами среды при визуализации.
20. Настройка параметров символов, линий, цвета, текста, осей, условных обозначений.
21. Объединение диаграмм в среде R.
22. Управление данными в среде R.
23. Создание, переименование и перекодировка переменных.
24. Проблема обнаружения пропущенных значений и исключение пропущенных значений из анализа.
25. Преобразование типов в среде R.
26. Сортировка и объединение наборов данных.
27. Добавление столбцов и строк в наборы данных. Разделение наборов данных на составляющие.
28. Получение случайных выборок в среде R.
29. Обработка данных в среде R.
30. Математические функции в среде R.
31. Статистические функции в среде R.
32. Функции распределения в среде R.
33. Применение функций к матрицам и таблицам данных.
34. Управление выполнением команд.
35. Задание повторений и управление циклами.
36. Выполнение алгоритма обработки данных с наступлением условия.
37. Правила написания пользовательских функций.
38. Агрегирование и изменение структуры данных.
39. Транспонирование данных.
40. Базовые диаграммы среды R.
41. Столбчатые диаграммы.
42. Простые диаграммы, составные и диаграммы с группировкой.
43. Диаграммы для средних значений.
44. Оптимизация столбчатых диаграмм.
45. Создание и анализ спинограмм.
46. Создание и анализ круговых диаграмм.
47. Гистограммы и диаграммы оценки функции плотности.
48. Диаграммы размахов и точечные диаграммы.
49. Понятие корреляции. Типы корреляций.
50. Визуализация корреляций.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212195>  
Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212195> (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R): учебное пособие / О. А. Митина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163912> (дата обращения:01.07.2024).

3. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных: Практикум: учебное пособие / О. А. Митина. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 139 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171551> (дата обращения:01.07.2024).

4. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio: учебное пособие / Л. В. Пирская. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 123 с. – ISBN 978-5-9275-3346-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100196.html> (дата обращения: 01.07.2024).

5. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с. – ISBN 978-5-7782-3183-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91682.html> (дата обращения:01.07.2024).

#### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
2	RStudio	Бесплатное распространение по лицензии GNU AGPL-v3.0 <a href="https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0-standalone.html">https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0-standalone.html</a> .
3	<a href="http://www.IPRbooks.ru">http://www.IPRbooks.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks - это ресурс, включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги. ЭБС IPRbooks – это обеспечение образовательного процесса электронно-библиотечной системой, необходимой для реализации заявленных к лицензированию образовательных программ, это возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
4	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭБС «Лань» – это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики.
5	<a href="http://www.book.ru/">http://www.book.ru/</a>	Электронная библиотечная система «Book.ru» Лицензионная библиотека, которая содержит учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России.
6	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Образовательная платформа Юрайт – образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов – преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования.

#### в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http:// www.ict.edu.ru/about</a>	Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
2	<a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a>	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.
3	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	Сайт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России.
4	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
5	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6	<a href="https://login.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для оптимальной организации процесса изучения данной дисциплины (модуля) студенту необходимо придерживаться следующих рекомендаций в организации своей деятельности.

В рамках лекций необходимо вести конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

В рамках лабораторных (практических) работ обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе непосредственного выполнения лабораторных (практических) работ необходимо освоить основные понятия и методики выполнения лабораторной (практической) работы, ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к зачету/ экзамену студент должен выполнить рекомендации по организации своей деятельности в отношении лекций и лабораторных (практических) работ. При ответе на зачете/ экзамене студент должен показать глубину понимания проблемы, знание фактического материала, первоисточников, умение логично, точно излагать свои мысли, оперировать научными понятиями и технологией.

При изучении дисциплины «Наукоориентированные языки программирования» используются: лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами; лаборатории, оборудованные рабочими местами пользователей ЭВМ, а также специализированными ППП по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.