

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

Институт бизнеса и делового администрирования  
Кафедра менеджмента

Утверждена  
на заседании кафедры менеджмента  
Протокол от «29» июня 2017 г. № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Индекс Б1.В.ДВ.03.02 «R программирование»

по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

направленность «Прорывные финансовые и цифровые технологии»

квалификация Магистр

очная форма обучения

Год набора - 2018

Москва, 2018 г.

**Автор(ы)—составитель(и):**

Никишов Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент Кафедры системного анализа и информатики

Заведующий кафедрой менеджмента ИБДА, доктор экономических наук, профессор  
Гапоненко Александр Лукич.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1. Основная литература
  - 6.2. Дополнительная литература
  - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
  - 6.4. Нормативные правовые документы
  - 6.5. Интернет-ресурсы
  - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина «R программирование» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.1	Умеет применять количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения
ПК-6	способность обобщать и критически оценивать результаты исследований актуальных проблем управления, полученных отечественными и зарубежными исследователями	ПК-6.1	Умеет обобщать и критически оценивать результаты исследований актуальных проблем управления, полученных отечественными и зарубежными исследователями
ПК ОС-13	способность принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных	ПК ОС-13.1	Умеет принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных

ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	ОК-1.1	Умеет абстрактно мыслить и анализировать
------	--	--------	--

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы обработки и визуализации качественных и количественных данных в R;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить необходимую статистическую информацию для работы на языке программирования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками программирования в R;</li> <li>- навыками работы с базами данных.</li> </ul>

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

2 ЗЕ/72 ак. часов/54 астр. часа, количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 32/24 часа, на самостоятельную работу обучающихся – 34/25,5 часов, на контроль – 6/4,5 часов;

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1.В.ДВ.03.02 «R программирование», 1 курс, 1 семестр.

– форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час. /астр. часы						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР/ ЭО,	ПЗ	КСР		
<i>Очно-заочная форма обучения</i>								
Тема 1	Установка R и RStudio. Особенности интерфейса RStudio.	10	1		7		4	ДЗ
Тема 2	Форматы данных. Загрузка данных в R. Работа с текстовыми файлами в R.	10	1		7		4	ДЗ
Тема 3	Основы работы с базами данных.	10	1		7		4	ДЗ
Тема 4	Базовые графики в R.	10	1		7		6	ДЗ
Тема 5	Корреляционный и регрессионный анализ в R. Множественная регрессия в R.	10	1		8		6	ДЗ
Тема 6	Управляющие конструкции в R. Циклы for и while.	11	1		8		5	ДЗ
Тема 7	Парсинг веб- страниц средствами R.	11	2		7		5	ДЗ
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час. /астр. часы						Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР/ ЭО,	ПЗ	КСР		
Очно-заочная форма обучения								
Всего:		72/54	8/6		24/18		34/25,5	6/4,5

### Структура содержания дисциплины

#### Тема 1.

Установка R и RStudio. Особенности интерфейса RStudio. Установка библиотек. Базовые объекты R: переменные, векторы, списки, матрицы. Установка R и RStudio. Консоль R. Знакомство с интерфейсом RStudio. Язык разметки Markdown. Создание файлов Rmarkdown. Публикация кода на Rpubs. Установка и загрузка библиотек в R. Знакомство с документацией R. R как калькулятор. Переменные в R. Типы данных: числовой, целочисленный, логический, текстовый. Преобразование типов. Факторы (factor vectors) и уровни. Базовые объекты в R: векторы, списки, матрицы. Векторы: создание, доступ к элементам, изменение, добавление и удаление элементов, выбор элементов, сортировка. Матрицы и списки: создание, доступ к элементам, изменение, добавление и удаление элементов.

#### Тема 2.

Форматы данных. Загрузка данных в R. Работа с текстовыми файлами в R. Разнообразие форматов данных: таблицы Excel (xls,xlsx), таблицы Stata и SPSS (dta, sav), текстовые файлы (txt, csv), json-файлы. Загрузка данных в R. Открытие, изменение и запись файлов в R. Регулярные выражения.

#### Тема 3.

Основы работы с базами данных. Выбор, добавление и удаление переменных. Преобразование типов переменных. Фильтрация, добавление и удаление наблюдений. Создание базы данных. Преобразование матриц и списков в объект data.frame. Объединение баз данных.

#### Тема 4.

Базовые графики в R. Визуализация количественных и качественных данных в R. Разведывательный анализ данных в R. Базовые графики в R. Функция plot(). Построение графиков математических функций. Генерирование данных в R. (Псевдо)случайные значения. Визуализация количественных данных в R: гистограммы, графики плотности распределения, ящики с усами. Визуализация качественных данных в R: таблицы сопряженности, столбчатые и круговые диаграммы. Описательные статистики: среднее арифметическое, среднеквадратичное отклонение, медиана, квантили, квартили и процентиля. Разведывательный анализ данных: типы и распределения данных. Проверка данных на нормальность в R: нормальная вероятностная бумага, критерий Колмогорова-Смирнова и критерий Шапиро-Уилка.

## **Тема 5.**

Корреляционный и регрессионный анализ в R. Множественная регрессия в R. Работа с пространственно-временными данными в R. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена в R. Корреляционные матрицы в R. Визуализация корреляций между переменными в R: heatmaps. Множественная регрессия в R: построение модели, интерпретация выдачи R. Визуализация результатов регрессионного анализа с помощью библиотеки sjPlot. Выгрузка необходимой информации из R в текстовые редакторы. Перекрестные данные (cross section data), временные ряды (time series data) и пространственно-временные данные (time series cross section). Регрессионные модели для пространственно-временных данных: модель с фиксированными эффектами, модель со случайными эффектами.

## **Тема 6.**

Управляющие конструкции в R. Циклы for и while. Функции в R. Операторы в R. Условные операторы if и else. Множественные и разветвленные условия. Циклы в R. Циклы for и while: достоинства и недостатки. Циклы vs векторные операции в R. Устройство функций в R. Основные функции в R. Функция assign(). Написание простейших функций в R.

## **Тема 7.**

Парсинг веб-страниц средствами R. Библиотека rvest. Структура html-файлов. Извлечение информации из html-файлов. Выгрузка текста из html-файлов. Функционал библиотеки rvest.

## **Тема 8.**

Работа с API средствами R. Знакомство с API. Работа с API ВКонтакте и API Twitter. Библиотеки vkR, Rvk и twitteR.

# **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

## **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.**

**4.1.1. В ходе реализации дисциплины «R программирование» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Домашнее задание 1



Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 2	Домашнее задание 2
Тема 3	Домашнее задание 3
Тема 4	Домашнее задание 4
Тема 5	Домашнее задание 5
Тема 6	Контрольная работа
Тема 7	Домашнее задание 7

**4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):** в виде письменной контрольной работы/аналитического эссе (эсаймент).

#### **4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

**4.3.1.** Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК ОС-13	Способность принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных	ПК ОС-13-1	Способен принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных

#### **4.3.2. Типовые оценочные средства.**

Текущий контроль

1. Устный опрос Темы 1, 2, 3 1.

Что такое "векторный подход", "векторизация"?

2. Чем отличаются матрицы и векторы как объекты R? 3. Чем отличаются матрицы и таблицы как объекты R?

4. Что такое список как объект R?

5. Извлечение данных из векторов и матриц.

6. Извлечение данных из таблиц и списков

7. Ввод данных из Excel-подобных файлов

8. Ввод данных из текстовых файлов

9. Команды вывода на экран и в текстовый файл

10. Создание скриптов.

2. Реферат Темы 6, 7

Студентам предлагается выбрать тему, связанную с одним из применений R и написать по ней реферат. Он дополняется самостоятельно написанными скриптами примерные темы: -

- способы сортировки данных -- обработка пропущенных данных. NA и NaN --  
 графические возможности R -- сравнение линейных моделей -- использование внешних  
 библиотек (по выбору студента)

### 3. Компьютерная программа Темы 8, 9

Задание: написать комплекс программ по вводу, первичной обработке, визуализации  
 данных. Программа должна иллюстрировать один из разделов математической статистики  
 или обработки данных, например:

1. Оценка параметров. Свойства несмещенности, состоятельности, согласованности
2. Построение доверительных интервалов. Оценка среднего числа ошибок
3. Проверка гипотез. Тип гипотезы является внешним параметром.
4. Кластеризация данных разными методами

Зачет Вопросы к зачету:

1. Объекты языка R, организация обращения к элементам данных
2. Операторы [, [[, \$. Извлечение элементов с учетом свойств.
3. Создание скриптов. Запуск скриптов.
4. Факторы как объекты для хранения и обработки символьной информации
5. Формулы отклик ~ воздействие, их синтаксис
6. Особенные типы данных (NA, NaN, Inf)
7. Команды, связанные с отдельными типами распределений: r\*(), f\*(), d\*(), q\*() (здесь \* --  
 идентификатор конкретного распределения)
8. Создание объектов R
9. Ввод данных с внешних носителей.
10. Вывод данных в файлы (команды sink(), print(), cat() и другие. Их особенности)
11. Графические команды высокого уровня plot(), hist(), boxplot()
12. Графические команды низшего уровня lines(), points(), text(), legend() и другие.
13. Настройка параметров вывода графической информации. 14. Команды проверки  
 гипотез. Их параметры
15. Условный оператор if() {}
16. Операторы цикла for() {}, while() {}
17. Подключение внешних библиотек. Примеры библиотек
18. Работа со справочными материалами. Команды ?, help(), apropos()
19. Команды сортировки sort(), order()
20. Команда lm(), объект типа lm 21. Команды кластеризации (k-means(), hclust(),  
 cutree()...)

### Шкала оценивания

10- бальная шкала	Традиционн ая шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания инструментария R программирования, полный и правильный ответ на теоретический вопрос, полное и правильное решение задачи.

10- бальная шкала	Традиционн ая шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
9	Отлично	Зачтено	Глубокие и систематические знания инструментария R программирования, правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи.
8	Отлично	Зачтено	Систематические знания инструментария и R программирования, в контексте исследований современной экономики, правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи.
7	Хорошо	Зачтено	Систематические знания инструментария R программирования, в контексте исследований современной экономики, правильный ответ на теоретический вопрос с незначительными неточностями, правильное решение задачи.
6	Хорошо	Зачтено	Систематические знания R программирования, правильный ответ на теоретический вопрос с незначительными неточностями, правильное решение задачи с незначительными неточностями.
5	Удовлетвори тельно	Зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему R программирования, неполный, правильное решение задачи с незначительными неточностями.
4	Удовлетвори тельно	Зачтено	Ответ на теоретический вопрос R программирования, неполный, решение задачи содержит арифметические ошибки, не влияющие на правильность хода решения задачи.
3	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос R программирования, неполный, решение задачи содержит идеологические ошибки.
2	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос R программирования, неверный и/или решение задачи содержит идеологические ошибки.
1	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос R программирования, неверный и решение задачи отсутствует.

10- бальная шкала	Традиционн ая шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
0	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос R программирования, отсутствует и решение задачи отсутствует.

#### **4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации**

Зачет проводится в аудитории. Отсчет времени, отведенного на письменную работу, идет по завершении процедуры размещения студентов и раздачи заданий.

Студент обязан являться на письменный контроль в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Мобильные телефоны должны быть выключены и убраны со столов, допускается использование калькуляторов, выполняющих только простые арифметические вычисления.

Во время проведения письменного контроля знаний студентам не разрешается пользоваться учебными программами, справочниками и прочими источниками информации.

Использование материалов, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».

Во время проведения письменного контроля знаний студентам разрешается покинуть аудиторию только при условии сдачи работы в объеме, выполненном к моменту выхода из аудитории. Дальнейшее продолжение работы запрещается.

#### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все выступления, как преподавателя, так и студентов, могут сопровождаться наглядным материалом в виде презентаций, выполненных на компьютере, отрывками из документальных или художественных фильмов, иллюстрациями, прочим раздаточным материалом, что способствует более полному и глубокому освещению материала и легкости его усвоения слушателями. Развивается способность находить и выделять нужный информационный материал из разных видов источников, проводить его анализ и правильную подачу аудитории. Совершенствуются навыки работы с компьютером.

#### **6. Основная литература**

1. Анализ данных на компьютере: учеб. пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. – Изд. 4-е, перераб. – М.: ФОРУМ, 2008. – 367 с.
2. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, и др. – 3-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с. + CD-ROM. – (Сер. "Учебная литература для вузов"). - Ц.
3. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data / H. Wickham, G. Grolemund. – Sebastopol: O'Reilly, 2017. – 492 с. – На англ. яз. 5.2 Дополнительная

литература 1. Hands-On programming with R / G. Grolemund. – Sebastopol: O'Reilly, 2014. – 232. – На англ. яз.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе: – ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы); – мультимедийный проектор с дистанционным управлением. Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены ПЭВМ, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде Академии РАНХиГС.