МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Е. О. Вострикова

«06» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой экономической
теории
Е. О. Вострикова

«06» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Программирование в R»**

Составитель(и)	Федорова Е. П., доцент, к.э.н., доцент кафедры экономической теории; 38.03.01 ЭКОНОМИКА
Направление подготовки / специальность	
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	Экономика и управление
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2023
Курс	4
Семестр(ы)	7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Программирование в R» являются овладение навыками программирования на языке R, овладение методами обработки, визуализации и анализа качественных и количественных данных для решения экономическо-управленческих задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование и развитие навыков программирования на языке R;
- формирование у обучаемых практических знаний для самостоятельного создания и использования сложных структур данных;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- развитие и использование математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Программирование в R» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 7 семестре.

Программа курса строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми положениями экономики, знакомы с основными положениями статистики. Одновременно курс создает предпосылки для более глубокого освоения методов программирования, а также дальнейшего расширения практического и теоретического арсенала обучающегося и понимания целесообразности применения инструментов программирования для оценки поведения экономических агентов.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

– *Статистика, Введение в информационные технологии*

Знания: теоретические основы функционирования экономики.

Умения: рассчитывать основные экономические показатели.

Навыки: самостоятельная работа с экономической литературой, применение инструментов экономического анализа.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

– *Управление проектами, Бизнес-аналитика*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

в) профессиональной(ых) (ПК).

ПК-3: Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д., использовать полученные сведения для принятия управленческих решений, выявления тенденции изменения социально-экономических показателей, а также подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет.

ПК-5: Способен собирать, анализировать исходные данные, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели деятельности экономических агентов, а

также обосновывать и представлять результаты расчетов в соответствии с принятыми стандартами и нормативно-правовой базой.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ПК-3.2	-Методы анализа и прогнозирования состояния конъюнктуры различных рынков	- Анализировать и прогнозировать состояния конъюнктуры различных рынков	- Навыками анализа и прогнозирования состояния конъюнктуры различных рынков
ПК-5	ПК-5.3	- Современные технические средства и информационные технологии	- Использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	- Навыками решения аналитических и исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР				
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП			
Семестр 7.									
Тема 1. Введение: основы работы в системе R	12				12		24		Опрос по теме
Тема 2. Визуализация данных в R	12				12		24		Лабораторная работа
Тема 3. Анализ данных в R	12				12		24		Лабораторная работа

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Диф. зачет
ИТОГО за семестр:	36		36				72	144		
Итого за весь период	36		36				72	144		

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-3	ПК-5	
Тема 1. Введение: основы работы в системе R	48	+	+	2
Тема 2. Визуализация данных в R	48	+	+	2
Тема 3. Анализ данных в R	48	+	+	2
Итого	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение: основы работы в системе R

Инсталляция R на компьютере пользователя. Графический интерфейс для R. Выполнение первых тестовых скриптов. Вектор. Функции создания векторов. Математические функции. Вероятностные распределения. Другие функции. Матрица. Массив. Список. Фактор. Фрейм. Управляющие конструкции if/else; for; while; repeat.

Тема 2. Визуализация данных в R

Графические функции. plot(). Отображение многомерных данных. Другие графические функции высокого уровня. Параметры функций высокого уровня. Низкоуровневые графические команды. Математические формулы. Интерактивная графика. par(). Список графических параметров. Края рисунка. Составные изображения. Устройства вывода. Несколько устройств вывода одновременно.

Тема 3. Анализ данных в R

Распределения случайных величин. Точечное оценивание параметров распределения. Интервальное оценивание параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ. Точечное оценивание параметров распределения. Интервальное оценивание параметров распределений. Проверка статистических гипотез.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ

И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Курс строится на лекционных и лабораторных занятиях. Лабораторные занятия являются аудиторными. Осмысление и обобщение сложных разделов дисциплины теоретического материалы осуществляется студентами самостоятельно и заключается лекционной презентацией. Для проведения лабораторных занятий необходимо использование компьютеров.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение: основы работы в системе R	24	Подготовка к опросу
Тема 2. Визуализация данных в R	24	Лабораторная работа
Тема 3. Анализ данных в R	24	Лабораторная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Особое значение придается организации самостоятельной работы студентов. Обучающийся должен изучить учебный план и программу дисциплины для того, чтобы своевременно понять и правильно оценить ее роль в учебном процессе. Студенту необходимо осуществить выбор тактики и стратегии получения знаний в полном объеме по осваиваемой дисциплине.

Темы дисциплины должны изучаться последовательно. Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) позволяет расширить приобретенные на знания, научиться их прикладному применению, и эффективному проведению работы с нормативной базой и рекомендуемой литературой.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрами организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих видов:

- поиск и обзор литературы и электронных источников информации,
- подготовка домашнего задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение: основы работы в системе R	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение практических заданий
Тема 2. Визуализация данных в R	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение практических

			заданий
Тема 3. Анализ данных в R	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение практических заданий

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle «Электронное образование»).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Бизнес-планирование» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
I	Тема 1. Введение: основы работы в системе R	ПК-3, ПК-5	Опрос по теме

2	Тема 2. Визуализация данных в R	ПК-3, ПК-5	Опрос по теме, лабораторная работа
3	Тема 3. Анализ данных в R	ПК-3, ПК-5	Опрос по теме, лабораторная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение: особенности, функции и управляющие конструкции Python

Вопросы:

1. Назначение и особенности языка программирования R.
2. Типы данных в R.
3. Простые типы данных.
4. Функции в R. Создание собственных функций.
5. Работа с векторами.
6. Добавление и изменение заголовков в матрице, таблице данных, списке. Обращение к столбцу (строке) по заголовку.
7. Работа с матрицами.
8. Оценка числовых характеристик числовых случайных величин в R.
9. Факторы.

Тема 2. Классы и объектно-ориентированное программирование

Лабораторная работа:

Необходимо:

1. Используя ресурс kaggle: <https://www.kaggle.com/>, выбрать один из наборов данных. Загрузить этот набор в рабочую директорию. Считать данные, определить тип данных.
2. Описать данные набора: какие переменные в нем присутствуют, какой тип данных у этих переменных.

Тема 3. Сетевое программирование

Лабораторная работа:

Необходимо:

1. На том же наборе данных поставить исследовательские вопросы, сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы, выбрать статистический критерий для проверки гипотез.
2. Провести тестирование гипотез с использованием методов на языке R. Сделать вывод по результатам тестирования.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Назначение и особенности языка программирования R.
2. Типы данных в R.
3. Простые типы данных.
4. Функции в R. Создание собственных функций.
5. Работа с векторами.
6. Добавление и изменение заголовков в матрице, таблице данных, списке. Обращение к столбцу (строке) по заголовку.
7. Работа с матрицами.
8. Оценка числовых характеристик числовых случайных величин в R.
9. Загрузка данных в R.
10. Операторы ветвления в R.
11. Добавление заголовков в матрицу, таблицы данных. Обращение к столбцу (строке) по заголовку.
12. Ящикковая диаграмма. Назначение. Построение в R.
13. Назначение и интерфейс среды разработки RStudio.
14. Работа с пакетами. Установка и подключение пакетов.
15. Выборочные числовые характеристики случайных величин (точечные оценки) дисперсии, математического ожидания, моды, медианы, коэффициентов асимметрии, эксцесса, вариации в R.
16. Циклы в R.
17. Генеральная и выборочные совокупности случайных величин. Первичная обработка выборочных данных: группировка, построение гистограммы распределения случайных величин.

18. Выражения в R.
19. Функции в R. Создание собственных функций.
20. Построение графиков средствами базового R. Функция plot().
21. Эмпирические интегральная и дифференциальная функции распределения. Их свойства. Построение плотности распределения в R.
22. Работа с векторами.
23. Работа с таблицами данных.
24. Работа с пакетами. Установка и подключение пакетов.
25. Загрузка данных в R. Файлы CSV.
26. Доступ к элементам векторов, матриц, таблиц данных по индексу. Использование логических векторов и выражений для индексации
27. Генерация случайных чисел, распределенных по нормальному закону.
28. Работа со списками.
29. Понятие скрипта, написание и запуск скрипта в R.
30. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения в R.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<p>ПК-3: Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д., использовать полученные сведения для принятия управленческих решений, выявления тенденции изменения социально-экономических показателей, а также подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет.</p>				
1.	Задание закрытого типа	Какой из следующих операторов используется для присваивания значений переменным в R? A) := B) <- C) = D) ->	b	2 минуты
2.		Какой из следующих пакетов в R используется для работы с данными в формате таблиц? A) ggplot2 B) dplyr C) tidyр D) shiny	b	2 минуты
3.		Какой из следующих функций используется для создания вектора в R? A) create_vector() B) c() C) vector() D) make_vector()	b	2 минуты

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
4.		Какой из следующих графиков можно построить с помощью функции plot() в R? А) Гистограмма В) Круговая диаграмма С) Линейный график D) Все вышеперечисленное	d	3 минуты
5.		Какой из следующих пакетов в R вы считаете наиболее полезным для анализа данных, и почему? Выберите один из вариантов и кратко объясните свой выбор. А) ggplot2 В) dplyr С) tidyr D) caret	В, потому что он предоставляет удобные функции для манипуляции данными, такие как фильтрация, сортировка и агрегация. Это значительно упрощает процесс подготовки данных для анализа и визуализации.	5 минут
6.	Задание открытого типа	Опишите, как вы можете использовать функцию apply() в R. В каких случаях она может быть полезна?	Функция apply() в R позволяет применять функцию к строкам или столбцам матрицы или датафрейма. Она может быть полезна, когда нужно выполнить одну и ту же операцию над несколькими строками или столбцами, например, для вычисления суммы, среднего или других статистических показателей. Например, apply(data, 1, sum) вычислит сумму по строкам, а apply(data, 2, mean) — по столбцам.: (1, 2, 3, 'four', 5.0)	5-7 минут
7.		Как вы можете визуализировать распределение данных в R? Приведите примеры функций и графиков, которые вы бы использовали.	Для визуализации распределения данных в R можно использовать такие функции, как hist() для построения гистограмм, boxplot() для создания коробчатых диаграмм и density() для графиков плотности. Например, hist(data\$variable) создаст гистограмму для переменной variable в датафрейме data, что позволяет увидеть, как распределены значения.	5 минут

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		Объясните, что такое датафрейм в R и как он отличается от вектора. Приведите примеры, когда вы бы использовали датафрейм.	Датафрейм в R — это структура данных, которая позволяет хранить данные в виде таблицы, где каждая колонка может содержать данные разных типов (числовые, строковые и т.д.). В отличие от вектора, который может содержать только один тип данных, датафрейм более гибок. Датафреймы полезны для работы с табличными данными, например, для анализа данных из CSV-файлов.	8 минут
9.		Как вы можете обрабатывать пропущенные значения в наборе данных? Опишите несколько методов и их преимущества и недостатки.	Пропущенные значения можно обрабатывать различными способами: Удаление строк с пропущенными значениями с помощью функции <code>na.omit()</code> . Это просто, но может привести к потере информации. Замена пропущенных значений средним или медианой с помощью функций <code>mean()</code> или <code>median()</code> . Это сохраняет размер набора данных, но может исказить распределение. Использование методов интерполяции или предсказания для заполнения пропусков. Это более сложный подход, но может быть более точным.	5 минут
10.		Что такое фактор в R, и как он используется? Приведите примеры, когда использование фактора может быть полезным.	Фактор в R — это тип данных, который используется для хранения категориальных переменных. Факторы позволяют R эффективно обрабатывать и хранить данные, а также упрощают анализ и визуализацию. Например, если у вас есть переменная "Пол" с категориями "Мужской" и "Женский", вы можете создать фактор, который будет хранить эти значения и их уровни.	3 минуты
ПК-5: Способен собирать, анализировать исходные данные, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели деятельности экономических агентов, а также обосновывать и представлять результаты расчетов в соответствии с принятыми стандартами и нормативно-правовой базой.				
11.	Задание закрытого типа	Какой из следующих операторов используется для	a	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>объединения двух датафреймов по общему столбцу в R? A) merge() B) combine() C) join() D) concat()</p>		
12.		<p>Какой из следующих типов данных в R используется для хранения логических значений? A) numeric B) character C) logical D) factor</p>	c	
13.		<p>Какой из следующих методов обработки пропущенных значений в R вы считаете наиболее подходящим для анализа данных? A) Удаление строк с пропущенными значениями B) Замена пропущенных значений средним C) Замена пропущенных значений медианой D) Игнорирование пропущенных значений</p>	b	
14.		<p>Какой из следующих подходов к визуализации данных в R вы считаете наиболее эффективным для представления временных рядов? A) Линейный график B) Гистограмма C) Коробчатая диаграмма (boxplot) D) Точечный график (scatter plot)</p>	a	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.		<p>Какой из следующих методов визуализации данных в R вы считаете наиболее эффективным для представления больших объемов данных, и почему? Выберите один из вариантов и кратко объясните свой выбор.</p> <p>А) Гистограмма В) Коробчатая диаграмма (boxplot) С) Точечный график (scatter plot) D) Линейный график</p>	<p>b, она позволяет наглядно отображать распределение данных, включая медиану, квартили и выбросы. Это особенно полезно для сравнения нескольких групп и выявления аномалий в больших объемах данных.</p>	
16.	Задание открытого типа	<p>Опишите, как вы можете проводить статистический анализ данных в R. Какие функции и методы вы бы использовали для выполнения описательной и инференциальной статистики? Эти вопросы помогут студентам глубже понять концепции программирования в R и продемонстрировать свои знания и навыки.</p>	<p>Для проведения статистического анализа данных в R можно использовать функции, такие как <code>summary()</code> для описательной статистики, <code>t.test()</code> для t-теста, <code>cor()</code> для вычисления корреляции и <code>lm()</code> для линейной регрессии. Эти функции позволяют анализировать данные, выявлять закономерности и делать выводы на основе статистических тестов. Эти ответы могут служить основой для обсуждения и дальнейшего изучения тем, связанных с программированием в R.</p>	
17.		<p>Опишите, как вы можете использовать пакет <code>ggplot2</code> для создания графиков. Какие основные компоненты графика вы можете настроить?</p>	<p>Пакет <code>ggplot2</code> позволяет создавать графики с использованием грамматики графиков. Основные компоненты графика включают: <code>ggplot()</code> для инициализации графика, <code>aes()</code> для определения эстетики (например, оси x и y), <code>geom_*()</code> для добавления геометрических объектов (например, <code>geom_point()</code> для</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			точечного графика). labs() для добавления заголовков и меток. Эти компоненты позволяют настраивать графики и добавлять различные элементы.1, 5, 9, 2])) # Вывод: 9	
18.		Как вы можете объединить несколько датафреймов в R? Опишите различные методы и их особенности.	Для объединения нескольких датафреймов в R можно использовать функции merge(), rbind() и cbind(). merge() объединяет датафреймы по общему столбцу, rbind() добавляет строки, а cbind() добавляет столбцы. Например, merged_data <- merge(df1, df2, by = "id") объединит два датафрейма по столбцу id.	
19.		Объясните, что такое "пакеты" в R и как вы можете их устанавливать и загружать. Приведите примеры популярных пакетов, которые вы использовали.	Пакеты в R — это коллекции функций и данных, которые расширяют возможности языка. Чтобы установить пакет, используется функция install.packages("название_пакета"), а для его загрузки — library(название_пакета). Примеры популярных пакетов: dplyr для манипуляции данными, ggplot2 для визуализации и tidyr для преобразования данных.	
20.		Как вы можете использовать цикл for в R? Приведите пример, когда использование цикла может быть оправдано.	Цикл for в R используется для повторения операций. Например, его можно использовать для выполнения одной и той же операции над каждым элементом в векторе	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1.	<i>Ответ на занятия</i>	1/10	10	В течение семестра
2.	<i>Лабораторная работа</i>	2/40	80	В конце семестра
Всего			90	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>			
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1/10	10	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Дифференцированный зачет</i>		10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие (два и более)</i>	-2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-2
<i>Неготовность к занятию</i>	-1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Зададаев С.А. Математика на языке R [Электронный ресурс]: учебник/ Зададаев С.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2018.— 324 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94446.html>. (ЭБС «IPRbooks»)

8.2. Дополнительная литература

1. Золотарюк А. В. Язык и среда программирования в R: Учебное пособие – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 183с. ISBN: 978-5-16-107182-3 – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=429501>. – (ЭБС «Знаниум»)

2. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. URL: <https://urait.ru/bcode/560815> (Образовательная платформа ЮРАЙТ)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<i>Наименование ЭБС</i>
<p>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.iprbookshop.ru</p>
<p>Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru</p>
<p>Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/</p>
<p>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная презентационной техникой: проектор, экран, компьютер (ноутбук), звуковые колонки, микрофон (в случае количества студентов более 80 человек);
- Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- Для самостоятельной работы студенту предоставляется доступ к библиотеке, читальному залу, залу открытого доступа к сети Интернет, ПК.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные

психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).