

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» (Финансовый университет) Липецкий
филиал**

Кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе»

Черпаков И. В.

Программирование в среде R

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
образовательная программа «Анализ данных»,
профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах»
(программа подготовки бакалавров)

Липецк 2022

**Рецензент: Пеньков В.Б., доктор физико-математических наук,
профессор**

Черпаков И. В.

Программирование в среде R. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», образовательная программа «Анализ данных», профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах». — Л.: Липецкий филиал Финуниверситета, кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе», 2022. — 21 с.

Рабочая программа содержит: перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине, место дисциплины в структуре образовательной программы, содержание дисциплины, семинаров, практических занятий, перечень учебнометодического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ресурсов, необходимых для освоения дисциплины и т.д.

**Учебное издание Черпаков Игорь Владимирович Программирование в
среде R**

Программа дисциплины

Компьютерный набор и верстка И. В. Черпаков

Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman

Усл.п.л. . Изд. № - 2022. Тираж 30 экз.

Заказ №

© Черпаков И. В., 2022 © Липецкий филиал

Финуниверситета, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно-тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	21
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	23
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

1. Наименование дисциплины

Программирование в среде R.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКП-2	Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных	1. Демонстрирует знание методов анализа качества данных для различных типов значений	<i>1. Знать:</i> методологию анализа качества данных для различных типов значений <i>Уметь:</i> применять анализа качества данных для различных типов значений.
		2. Владеет методами нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами.	<i>2. Знать:</i> вычислительные алгоритмы нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами <i>Уметь:</i> осуществлять разработку вычислительных алгоритмов для нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами
		3. Владеет современным инструментарием и практическими навыками визуализации данных	<i>1. Знать:</i> методы визуализации данных <i>Уметь:</i> методы визуализации данных

ПКП-1	Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей	1. Владеет навыками поиска внешних и внутренних источников данных для решения прикладной задачи	<i>Знать:</i> основные методы поиска внешних и внутренних источников данных для решения прикладной задачи <i>Уметь:</i> применять методы поиска внешних и внутренних источников данных для решения прикладной задачи
		2. Использует инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников.	<i>2. Знать:</i> методологию извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников <i>Уметь:</i> применять методологию извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников
		3. Владеет навыками обработки больших данных для решения прикладных задач машинного обучения.	<i>3. Знать:</i> методы и средства обработки больших данных для решения прикладных задач машинного обучения <i>Уметь:</i> применять методы и средства обработки больших данных для решения прикладных задач машинного обучения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в среде R» является дисциплиной блока дисциплин модуля «Языки и методы программирования» образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», ОП "Анализ данных", профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах» .

Освоение дисциплины базируется на знаниях, навыках и умениях, полученных при изучении дисциплин «Практикум по программированию», «Методы трансляции», «Оптимальное управление».

Требования к входным, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Программирование в среде R» студент должен:
Знать – теоретические основы алгоритмизации и принципы создания программ;

Уметь – формировать алгоритмы, связанные с обработкой массивов данных;

Владеть — навыками работы с системами программирования. Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Программирование в среде R», могут быть использованы при подготовке курсовых работ, выпускной квалификационной работы, а также при практическом применении в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы (144 часа). Вид промежуточной аттестации – экзамен .

Вид учебной работы по дисциплине	01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах»
	Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины	144
<i>Контактная работа Аудиторные занятия</i>	50
Лекции	-
Семинары, практические занятия	50
<i>Самостоятельная работа</i>	94
Вид текущего контроля	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение и особенности языка R, решаемые задачи

Проблемы обработки данных различной природы. Автоматизация обработки, анализа и представления данных с помощью стандартного и специализированного программного обеспечения. История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения языка, перспективы развития.

Тема 2. Развертывание среды R

Получение дистрибутива и его установка. Помощь и поддержка разработчиков. Запуск среды R. Рабочее пространство. Ввод простейших команд. Работа со скриптами. Полезные команды. Работа в консоли и в графической оболочке. Основные интегрированные графические оболочки, установка и запуск.

Тема 3. 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. Функция `which()`. Задание матрицы. Операции над матрицами и индексами. Многомерные массивы. Списки. Факторы и таблицы.

Тема 4. Операции над переменными. Математика в R

Простейшие операции. Логические операции. Математические функции. Тригонометрические функции. Операции над комплексными переменными.

Тема 5. Управляющие конструкции языка

Повторение и циклы. Выполнение при наступлении условия. Оператор `if`. Оператор `ifelse`. Оператор `for`. Оператор `while`. Операторы `repeat`, `break` и `next`. Оператор `switch`.

Тема 6. Ввод и вывод данных, импорт из различных источников

Технологии получения данных. Клавиатурный ввод. Импорт данных из различных источников. Импорт из файлов CSV, Excel, XML-файлов. Извлечение данных из web-страниц. Импорт данных из баз данных. Функция `scan()`. Функции `read.table()` и `read.csv()`. Вывод данных. Функция `write()`. Функция `cat()`. Функции `write.table()`, `write.csv()` и `write.csv2()`.

Тема 7. Функции, заданные Пользователем

Стандартная форма задания функции. Аргумент. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные. Полная форма задания функции. Сильное присваивание. Команды `apply()`, `sapply()` и `lapply()`. Примеры написания функций с использованием управляющих конструкций.

Тема 8. Пакеты среды R

Понятие пакета. Загрузка и установка пакета. Получение информации о пакете. Пакетная обработка. Работа с большими массивами данных.

Тема 9. Графические возможности языка

Графическое представление данных, графические параметры. Символы и линии. Цвета. Характеристики текста. Размеры диаграмм и полей. Настройка параметров осей и условных обозначений. Опорные линии. Легенда. Аннотации. Объединение диаграмм.

Тема 10. Обработка данных и управление данными

Создание переменных. Переименование и перекодировка переменных. Пропущенные значения. Исключение пропущенных значений из анализа. Преобразование типов. Сортировка и объединение наборов данных. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. Случайные выборки. Команды SQL для преобразования таблиц. Математические, статистические и текстовые функции. Применение функций к матрицам и таблицам данных.

Тема 11. Базовые диаграммы

Столбчатые диаграммы. Простые диаграммы, составные и диаграммы с группировкой. Диаграммы для средних значений. Оптимизация столбчатых диаграмм. Спинуграммы. Круговые диаграммы. Гистограммы. Диаграммы оценки функции плотности. Диаграммы размахов. Точечные диаграммы.

Тема 12. Использование R в прикладных задачах учета и анализа

Постановка задачи учета ТМЦ. Исходные и рассчитываемые показатели. Точность представления результатов. Использование графических возможностей для анализа экономической эффективности хозяйственной деятельности.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия, в т.ч.			Из них в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
			Общие	Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Назначение и особенности языка R, решаемые задачи	3	2	0	2	1	1	Выполнение контрольных тестовых заданий
2	Тема 2. Развертывание среды R	24	8	0	8	5	16	Выполнение лабораторных работ
3	Тема 3. Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	13	7	0	7	8	6	Выполнение лабораторных работ
4	Тема 4. Операции над переменными. Математика в R	4	1	0	1	0	3	Выполнение лабораторных работ
5	Тема 5. Управляющие конструкции языка	21	5	0	5	4	16	Выполнение лабораторных работ
6	Тема 6. Ввод и вывод данных, импорт из различных источников	15	5	0	5	5	10	Выполнение лабораторных работ

7	Тема 7. Функции, заданные Пользователем	5	4	0	4	2	1	Выполнение лабораторных работ
8	Тема 8. Пакеты среды R	9	0	0	0	0	9	Выполнение лабораторных работ
9	Тема 9. Графические возможности языка	17	7	0	7	4	10	Выполнение лабораторных работ
10	Тема 10. Обработка данных и управление данными	12	2	0	2	1	10	Выполнение лабораторных работ
11	Тема 11. Базовые диаграммы	1	1	0	1	1	0	Выполнение лабораторных работ
12	Тема 12. Использование R в прикладных задачах учета и анализа	20	8	0	8	4	12	Выполнение лабораторных работ
	ИТОГО:	144	50	0	50	70%	94*	Согласно учебному плану: контрольная работа

*в том числе промежуточная аттестация -2 часа

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Назначение и особенности языка R, решаемые задачи	История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения языка, перспективы развития. <i>Рекомендуемая литература</i> - 8.1-8.3	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 2. Развертывание среды R	Полезные команды. Работа в консоли и в графической оболочке. <i>Рекомендуемая литература</i> - 8.1-8.3	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий

Тема 3. Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Векторы и индексы. Функция which(). Задание матрицы. Операции над матрицами и индексами. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 4. Операции над переменными. Математика в R	Тригонометрические функции. Операции над комплексными переменными. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 5. Управляющие конструкции языка	Оператор for. Оператор while. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 6. Ввод и вывод данных, импорт из различных источников	Импорт из файлов CSV, Excel, XML-файлов. Извлечение данных из web-страниц. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 7. Функции, заданные Пользователем	Сильное присваивание. Команды apply(), sapply() и lapply(). <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 8. Пакеты среды R	Загрузка и установка пакета. Получение информации о пакете. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий

Тема 9. Графические возможности языка	Характеристики текста. Размеры диаграмм и полей. Настройка параметров осей и условных обозначений. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 10. Обработка данных и управление данными	Сортировка и объединение наборов данных. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 11. Базовые диаграммы	Спинограммы. Круговые диаграммы. Гистограммы. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий
Тема 12. Использование R в прикладных задачах учета и анализа	Использование графических возможностей для анализа экономической эффективности хозяйственной деятельности. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.3</i>	Изучение теоретического материала, рекомендуемой литературы и интернетисточников, разбор ситуационных и типовых заданий

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование темы (раздела) дисциплины	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоением обучающимися	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Назначение и особенности языка R, решаемые задачи	Импорт из файлов CSV, Excel, XML-файлов. Извлечение данных из webстраниц.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой

Тема 2. Развертывание среды R	Сильное присваивание. Команды <code>apply()</code> , <code>sapply()</code> и <code>lapply()</code> .	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 3. Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Загрузка и установка пакета. Получение информации о пакете.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 4. Операции над переменными. Математика в R	Характеристики текста. Размеры диаграмм и полей. Настройка параметров осей и условных обозначений.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 5. Управляющие конструкции языка	Сортировка и объединение наборов данных. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 6. Ввод и вывод данных, импорт из различных источников	Спинограммы. Круговые диаграммы. Гистограммы.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 7. Функции, заданные Пользователем	Использование графических возможностей для анализа экономической эффективности хозяйственной деятельности.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 8. Пакеты среды R	Полезные команды. Работа в консоли и в графической оболочке.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 9. Графические возможности языка	Векторы и индексы. Функция <code>which()</code> . Задание матрицы. Операции над матрицами и индексами.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 10. Обработка данных и управление данными	Тригонометрические функции. Операции над комплексными переменными.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой

Тема 11. Базовые диаграммы	Оператор for. Оператор while.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой
Тема 12. Использование R в прикладных задачах учета и анализа	Импорт из файлов CSV, Excel, XML-файлов. Извлечение данных из web-страниц.	Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примеры тестовых вопросов для самостоятельной подготовки к текущему контролю

1. Алгоритм называется линейным, если:
 - 1) его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий;
 - 2) ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий;
 - 3) его команды выполняются в порядке их естественного следования независимо от каких-либо условий;
 - 4) он включает в себя вспомогательный алгоритм.
2. Программа - это:
 - 1) протокол взаимодействия компонентов компьютерной сети;
 - 2) понятное и точное предписание человеку совершить последовательность действий направленных на достижение поставленных целей;
 - 3) ориентированный граф, указывающий порядок исполнения команд компьютера;
 - 4) алгоритм, записанный на языке программирования;
 - 5) набор команд операционной системы компьютера.
3. Поиск и устранение ошибок в программе происходит на этапе:
 - 1) выбора методики решения;
 - 2) постановки задачи;
 - 3) алгоритмизации;
 - 4) решения задачи с различными исходными данными;
 - 5) отладки программы;
 - 6) программирования.
4. Процедура - это:

^последовательность логически связанных фрагментов программы, оформленная как отдельная часть программы специальным способом;

2) последовательность отдельных фрагментов программы; 3) последовательность только циклических фрагментов программы; 4) последовательность только разветвляющихся фрагментов программы.

5. Глобальные переменные - это:

- 1) переменные, доступные во всех других процедурах и модулях без механизма передачи параметров;
- 2) все переменные одной отдельной процедуры;
- 3) все переменные всех используемых процедур; 4) все переменные, описанные в модуле; 5) в списке нет правильного ответа.

6. Локальные переменные - это:

- 1) все переменные с одинаковыми именами во всех процедурах;
- 2) переменные только одной процедуры;
- 3) переменные всех процедур;
- 4) переменные, область видимости которых процедура, в которой они описаны.

7. Формальными параметрами называются:

- 1) список передаваемых параметров, указанных в описании процедуры;
- 2) список параметров, указанных в модуле программы;
- 3) все переменные, используемые в процедуре;
- 4) список передаваемых параметров, указанных при вызове процедуры.

8. Формальные параметры являются для данной процедуры:

1) глобальными; 3) локальными; 2) фактическими; 4) формализованными. 9.

Формальные параметры определяют:

- 1) имя и тип переменных;
- 2) только имена переменных;
- 3) только типы массивов;
- 4) в списке нет правильного ответа. 10. При вызове процедуры

происходит замена формальных параметров:

1) локальными; 3) статическими; 2) глобальными; 4) фактическими.

11. Фактические параметры - это:

- 1) конкретные значения переменных, на которые заменяются формальные параметры при обращении к процедуре;
- 2) глобальные переменные;
- 3) локальные переменные;
- 4) статические переменные. 12. Параметры могут передаваться в процедуру:

1) только по значению; 3) только по ссылке;

- 2) по значению или по ссылке; 4) любым образом. 13. При передаче параметра по значению в процедуру передается:
- 1) копия передаваемого параметра;
 - 2) адрес передаваемого параметра;
 - 3) адрес и значение передаваемого параметра; 4) ничего не передается. 14. По значению могут передаваться:
- 1) входные параметры процедуры;
 - 2) выходные параметры процедуры;
 - 3) как входные, так и выходные параметры процедуры; 4) только глобальные переменные.
15. По ссылке могут передаваться:
- 1) как входные, так и выходные параметры процедуры;
 - 2) только входные параметры процедуры; 3) только выходные параметры процедуры; 4) в списке нет правильного ответа.
16. Изменение в процедуре значения параметра, передаваемого по значению:
- 1) не приводит к изменению значения этого параметра в вызывающей процедуре;
 - 2) приводит к изменению значения этого параметра в вызывающей процедуре;
 - 3) приводит к изменению значений всех параметров вызывающей процедуры;
 - 4) в списке нет правильного ответа. 17. К средствам процедурного программирования в VB относятся:
- 1) процедуры-функции и процедуры-подпрограммы;
 - 2) процедуры-функции;
 - 3) процедуры-подпрограммы;
 - 4) процедуры-функции, процедуры-подпрограммы и событийные процедуры.
18. Результатом выполнения функции является:
- 1) скалярная величина;
 - 2) несколько скалярных величин;
 - 3) коллекция данных;
 - 4) коллекция данных и скалярные величины. 19. Переменные, описанные внутри функций, являются: 1) глобальными; 3) статическими; 2) локальными; 4) фактическими. 20. При вызове функций и процедур контролируется:
- 1) количество и тип аргументов, их порядок следования;
 - 2) количество аргументов, их порядок следования;
 - 3) порядок следования аргументов;
 - 4) количество и тип аргументов.

21. Передача фактических параметров-выражений в процедуру и в процедуруфункцию производится:

- 1) по значению;
- 2) по ссылке;
- 3) как по ссылке, так и по значению;
- 4) в процедуру - по ссылке, в процедуру-функцию - по значению.

Примерное контрольное задание

Выполнение контрольной работы предполагает последовательное прохождение студентом нескольких этапов, связанных с подготовкой данных, их анализом и выдачей рекомендаций на основании анализа.

1. После выбора прикладной области для регистрации учета движения товаро-материальных ценностей (ТМЦ) создать базовые справочники, в которые занести необходимую информацию для последующей работы: ФИО ответственных за операции, Поставщики, Клиенты, товарные группы, характеристики товаров, перечень постоянных затрат.
2. Определить поля для регистрации прихода/расхода ТМЦ.
3. Задать формулы для расчета контролируемых показателей (наличие товаров на складе, выручка от продажи товара, процент брака при списании товара и т.д.).
4. Рассчитанные значения вывести в наглядной табличной и графической формах.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных (ПКП-2)	1. Демонстрирует знание методов анализа качества данных для различных типов значений	<i>1. Знать:</i> методы анализа качества данных для различных типов значений <i>Уметь:</i> применять методы анализа качества данных для различных типов значений.	Сгенерируйте случайную выборку x с заданным \square математическим ожиданием и среднеквадратическим \square отклонением. Вычислите значение зависимой переменной $y(x)$, \square используя определенную функциональную зависимость с \square применением регрессионного анализа данных.
	2. Владеет методами нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами.	<i>2. Знать:</i> методы нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами. <i>Уметь:</i> применять методы нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами.	Сгенерируйте случайную выборку x с заданным \square математическим ожиданием и среднеквадратическим \square отклонением.
	3. Владеет современным инструментарием и практическими навыками визуализации данных.	<i>3. Знать:</i> инструментарий визуализации данных. <i>Уметь:</i> пользоваться современным инструментарием и практическими навыками визуализации данных.	Выберите метод решения поставленной задачи оптимизации \square исходя из особенностей ее математической модели.
Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей (ПКП-1)	1. Владеет навыками поиска внешних и внутренних источников данных для решения прикладной задачи	<i>1. Знать:</i> методы анализа качества данных для различных типов значений <i>Уметь:</i> применять методы анализа качества данных для различных типов значений.	Постройте математическую модель оптимизации параметров \square поставленной задачи исходя из финансово-экономических \square исходных данных и условий существования.
	2. Использует инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников.	<i>2. Знать:</i> методы нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами. <i>Уметь:</i> применять методы нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами.	Найдите оптимальные значения гиперпараметров алгоритма \square машинного обучения с помощью оптимизационных методов.

	3. Владеет навыками обработки больших данных для решения прикладных задач машинного обучения	3. <i>Знать:</i> инструментарий визуализации данных. <i>Уметь:</i> пользоваться современным инструментарием и практическими навыками визуализации данных.	Сгенерируйте случайную выборку x с заданным \square математическим ожиданием и среднеквадратическим \square отклонением. Вычислите значение зависимой переменной $y(x)$, используя определенную функциональную зависимость с применением регрессионного анализа данных.
--	--	--	--

Примерный перечень вопросов 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. Команды SQL для преобразования таблиц.
30. Обработка данных в среде R.
31. Математические функции в среде R.
32. Статистические функции в среде R.
33. Функции распределения в среде R.
34. Применение функций к матрицам и таблицам данных.
35. Управление выполнением команд.
36. Задание повторений и управление циклами.
37. Выполнение алгоритма обработки данных с наступлением условия.
38. Правила написания пользовательских функций.
39. Агрегирование и изменение структуры данных.
40. Транспонирование данных.
41. Агрегирование данных средствами пакета reshape.
42. Базовые диаграммы среды R.
43. Столбчатые диаграммы.
44. Простые диаграммы, составные и диаграммы с группировкой.
45. Диаграммы для средних значений.²⁷
46. Оптимизация столбчатых диаграмм.
47. Создание и анализ спинограмм.
48. Создание и анализ круговых диаграмм.
49. Гистограммы и диаграммы оценки функции плотности.
50. Диаграммы размахов и точечные диаграммы.
51. Понятие корреляции. Типы корреляций.
52. Визуализация корреляций.
53. Признаки и параметры простой линейной регрессии.
54. Признаки и параметры полиномиальной регрессии.
55. Исследование множественной линейной регрессии.
56. Множественная линейная регрессия со взаимодействиями.
57. Способы диагностики регрессионных моделей.
58. Методы сравнения регрессионных моделей.
59. Выполнение при наступлении условия. Оператор if. Оператор ifelse. Оператор switch.

60. Повторение и циклы. Оператор for. Оператор while. Операторы repeat, break и next.
61. Стандартная форма задания Пользовательской функции. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные.
62. Полная форма задания функции. Сильное присваивание. Команды apply(), sapply() и lapply().
63. Примеры написания Пользовательских функций с использованием управляющих конструкций.
64. Постановка задачи учета ТМЦ. Алгоритмизация решения задачи на языке R.
65. Алгоритмы расчета базовых экономических показателей.
66. Использование графических возможностей среды R для анализа экономической эффективности хозяйственной деятельности.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений

Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Золотарюк, А. В. Язык и среда программирования R: учебное пособие / А. В. Золотарюк. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 162 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016021-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077985?> (дата обращения: 30.03.2021).
2. Зыков, С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469579?> (дата обращения: 30.03.2021)

Дополнительная литература:

3. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Черпаков. — М.: Юрайт, 2019. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9983-9. — [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ez.el.fa.ru:2057/bcode/433423>

9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Введение в R, — <http://www.inp.nsk.su/~baldin/DataAnalysis/R/R01-intro.pdf>.
2. Основные понятия языка R. — https://kpfu.ru/docs/F568269105/metodichka_R_1.pdf.
3. Изучаем R: книги и ресурсы на русском языке. — <http://forum.htline.ru/threads/izuchaem-r-knigi-i-resursy-na-russkom-jazyke.1809/>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины необходимо начинать с предварительного ознакомления с рабочей программой по дисциплине. Прежде всего, необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами, сформулированными в данной дисциплине, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Целью семинарских занятий является усвоение студентами теоретических основ изучаемой дисциплины.

В этой связи студентам необходимо: при подготовке к очередному семинарскому занятию по лекциям, монографиям и литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия, обратив особое внимание на дискуссионные, проблемные вопросы;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать наряду с лекциями и рекомендованной литературой, методическими инструкциями.
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает в себя выполнение следующих видов заданий: изучение методологии и методики анализа деятельности организаций; подготовку домашних заданий в виде решений задач и тестов, подготовку докладов по проблемным и

дискуссионным вопросам, решение ситуаций, способствующих приобретению практических навыков по проведению анализа для принятия управленческих решений.

Перечисленные задания ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. В рабочей программе дисциплины по каждой теме названы виды заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД; выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература — это нормативные акты и рекомендованные учебные пособия.

Дополнительная литература — это дополнительные монографии, сборники научных трудов, справочные материалы, энциклопедии, интернет ресурсы.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научносправочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие — прочитать быстро;
- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;
- если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную

информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- 1) Продукты компании Microsoft, включая ОС Windows 7 и Office 2010
- 2) Kaspersky Endpoint Security
- 3) Среда программирования R.

11.2. Современные профессиональные базы данных:

- 1) База данных Системы комплексного раскрытия информации «СКРИН» —<http://www.skrin.ru/>
- 2) База данных Федеральной службы государственной статистики:

<http://www.gks.ru/>

11.3. Информационные справочные системы:

- 1) Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»
- 2) Справочно-правовая система КонсультантПлюс
- 3) Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru> (доступ свободный).

11.4. Сертифицированные программы и аппаратные средства защиты информации Не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

2. Помещение для самостоятельной работы. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.