

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

_____ О.Г. Прохоренко

«23» октября 2023

Регистрационный № УД- 693/м.

БИЗНЕС-АНАЛИТИКА В СРЕДЕ R И PYTHON

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

7-06-0311-01 Экономика

Профилизация: Бизнес-аналитика в цифровой экономике

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 7-06-0311-01-2023, учебного плана № М18-5.10-05/уч. от 29.12.2022.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.А. Карачун, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой цифровой экономики экономического факультета БГУ

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Д. Луцевич, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой управления экономическими системами Академии управления при Президенте Республики Беларусь

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой цифровой экономики
(протокол № 2 от 21.09.2023);
Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 2 от 19.10.2023)

Заведующий кафедрой



И.А. Карачун

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Бизнес-аналитика в среде R и Python» в полной мере способствует решению актуальных для отечественного бизнеса задач снижения себестоимости хозяйственной деятельности и полноценного импортозамещения в области прикладного программного замещения.

Цель учебной дисциплины состоит в освоении методов анализа данных, возникающих в ходе деятельности коммерческих и иных организаций, формирования навыков использования свободно распространяемого программного обеспечения (R и Python) для информационно-технологической поддержки указанного анализа, получении необходимых знаний для разработки аналитических приложений в средах R и Python.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с типичными аналитическими задачами, возникающими в коммерческих и иных организациях и подходами к их решению;
- знакомство с основами работы в средах R и Python, со структурой приложений, созданных для этих сред;
- освоение техники работы в тех приложениях, которые имеют непосредственное отношение к решению задач бизнес-аналитики;
- знакомство с возможностями интеграции указанных приложений.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Бизнес-аналитика» компонента УВО.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

В рамках учебной дисциплины «Бизнес-аналитика в среде R и Python» расширяются и углубляются знания и практические навыки, необходимые при изучении учебных дисциплин «Анализ и прогнозирование временных рядов» и «Количественные методы анализа в бизнесе».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Бизнес-аналитика в среде R и Python» должно обеспечить формирование следующих углубленных профессиональных и специализированных компетенций:

специализированные:

СК-7. Уметь разрабатывать и анализировать математические модели, знать методы компьютерного анализа данных и современные информационные технологии на основе языка R, разрабатывать эффективные численные методы и алгоритмы и интегрировать их в компьютерные системы анализа данных.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: вычислительные возможности сред R и Python, а также созданных на их основе приложений и библиотек, основы программирования в указанных средах; аналитические потребности организаций; классификацию математических моделей необходимых для решений задач бизнеса.

уметь: формализовать задачу из предметной области; формулировать требования к данным; подбирать адекватные методы их анализа, выполнять расчеты

с использованием сред R и Python или приложений, созданных на их основе, или создавать собственные приложения и интерпретировать полученные результаты.

владеть: навыками самостоятельного анализа аналитических потребностей организации; навыками анализа данных, возникающих в ходе профессиональной деятельности; навыками бизнес-анализа с использованием высокоуровневых методов программирования; навыками разработки приложений в средах R и Python; методами интеграции программных приложений, разработанных на языке Python.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается во 2 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Бизнес-аналитика в среде R и Python» для очной формы получения образования отведено 90 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, УСП – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Исходные данные для бизнес-аналитики

Информационное пространство и система экономических показателей как среда анализа. Элементы структуры информационного пространства. Представление значений показателей. Структура и особенности информационного пространства предприятия. Способы хранения информации на предприятии и источники данных. Современные модели баз данных.

Тема 2. Визуальный анализ данных

Визуализация результатов статистической обработки. Виды графиков. Визуализация временных рядов. Интерполяционные техники. Визуализация финансовых рядов. Графики типа «японские свечи» и OHLC. Визуализация многомерных данных. Основные ошибки визуализации. Погружение в тему и контекст.

Тема 3. Аналитическая поддержка принятия решений в среде R

Организация работы в среде R. Предварительный числовой и графический анализ данных. Решение задач классификации и прогнозирования.

Тема 4. Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python

Организация работы в среде Python. Основы разработки программного кода на языке Python. Предварительный числовой и графический анализ данных. Решение задач классификации и прогнозирования.

Тема 5. Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python

Организация библиотеки PyQt. Организация диалогов и окон. Использование Qt дизайнера. Python для оценки гипотез, поиска данных и аналитики большого объема данных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Количество часов УСР (внеаудиторные)	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСР		
1	Исходные данные для бизнес-аналитики.	2	2						Дискуссия, опрос
2	Визуальный анализ данных	2	4				2		Дискуссия
3	Аналитическая поддержка принятия решений в среде R	4	4						Доклад
4	Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python	4	2						Дискуссия, реферат
5	Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python	4	4						Открытое эвристическое задание, дискуссия
	Итого	16	16				2		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Основы бизнес-анализа : учебное пособие для направлений магистратуры "Экономики" и "Менеджмент" / [В. И. Бариленко и др.] ; под ред. В. И. Бариленко. - 2-е изд., испр. - Москва : КноРус, 2022. - 270 с.
2. Автоматизация бизнес-процессов на предприятии : практикум для студентов направления специальности 1-27 01 01-01 "Экономика и организация производства (машиностроение)" : в 2 ч. / М-во образования Республики Беларусь, БНТУ, Кафедра "Инженерная экономика" ; [сост.: О. А. Лавренова, И. Р. Гребенников]. - Минск : БНТУ, 2020—. - ISBN 978-985-583-518-0. Ч. 1 : Автоматизация и моделирование в среде электронных таблиц. - 2020. - 96 с.
3. Технология бизнес-аналитики в среде Oracle : учеб.-метод. пособие для студ. учрежд. высшего образования, обуч. по спец. 1-31 03 04 "Информатика" / А. В. Кузьмина ; БГУ. - Минск : БГУ, 2019. - 96 с.
4. Языки программирования. Python : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-40 01 01 "Программное обеспечение информационных технологий" : в 2 ч. / [В. В. Иванченко и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Программное обеспечение информационных систем и технологий". - Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 1. - 2021. - 91 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учеб. пособие / Н. Паклин, В. Орешков. - 2-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010. – 701 с.
2. Бизнес-анализ в схемах. Пошаговое руководство к действию / Сергей Корбан ; [пер. с англ. С. Щербаченко, А. Меркулова]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2021. - 351 с.
3. Введение в машинное обучение с помощью Python : руководство для специалистов по работе с данными : [полноцветное издание] / А. Мюллер, С. Гвидо ; [гл. ред. С. Н. Тригуб ; пер. с англ. А. В. Груздева]. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Диалектика, 2018. - 473 с.
4. Ключевые инструменты бизнес-аналитики. 67 инструментов, которые должен знать каждый менеджер = Key Business Analytics. The 60+ Business Analysis Tools Every Manager Needs to Know / Б. Мэпп ; пер. с англ. В. Н. Егорова. - 2-е изд. – Москва : Лаборатория Знаний, 2021. - 336 с.
5. Знакомство с Python / Д. Бейдер и др. ; [пер. с англ. Е. Матвеев]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2023. - 507 с.
6. Python – это просто. Пошаговое руководство по программированию и анализу данных = Python Made Easy. Step-by-step Guide to Programming and Data Analysis using Python for Beginners and Intermediate Level / Н. Нисчал ; [пер. с англ. К. Черниковой]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 414 с.
7. Практическая статистика для специалистов Data Science : 50+ важнейших понятий с использованием R и Python / П. Брюс, Э. Брьюс, П. Гедек ; [пер. с англ. А. Логунова]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. – 346 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Для диагностики результатов учебной деятельности студентов используются следующие формы:

- дискуссия,
- опрос,
- открытое эвристическое задание,
- реферат.

Оценка открытого эвристического задания формируется на основе следующих критериев: корректность полученных результатов и их интерпретация, умение воспроизвести выполнение заданий, понимание практической применимости результатов работы, организация работы группы, полнота ответов на вопросы. Оценка за реферат формируется на основе следующих критериев: обоснованность используемых методов анализа данных, корректность трактовки полученных результатов.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Бизнес-аналитика в среде R и Python» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2. Визуальный анализ данных.

Задание, формирующее *достаточные знания* по изученному учебному материалу на уровне узнавания.

Устный опрос по разделу Визуальный анализ данных:

1. Визуализация результатов статистической обработки.
2. Виды графиков.
3. Визуализация временных рядов.
4. Интерполяционные техники.
5. Визуализация финансовых рядов.
6. Графики типа «японские свечи» и OHLC.
7. Визуализация многомерных данных.

Задание, формирующее *компетенции на уровне воспроизведения и применения полученных знаний*.

Форма контроля: устный опрос.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Исходные данные для бизнес-аналитики

Информационное пространство и система экономических показателей как среда анализа. Элементы структуры информационного пространства. Представление значений показателей. Структура и особенности информационного пространства

предприятия. Способы хранения информации на предприятии и источники данных. Современные модели баз данных.

2. Визуальный анализ данных

Визуализация результатов статистической обработки. Виды графиков. Визуализация временных рядов. Интерполяционные техники. Визуализация финансовых рядов. Графики типа «японские свечи» и OHLC. Визуализация многомерных данных. Основные ошибки визуализации. Погружение в тему и контекст.

3. Аналитическая поддержка принятия решений в среде R

Организация работы в среде R. Предварительный числовой и графический анализ данных. Решение задач классификации и прогнозирования.

4. Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python

Организация работы в среде Python. Основы разработки программного кода на языке Python. Предварительный числовой и графический анализ данных. Решение задач классификации и прогнозирования.

5. Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python

Организация библиотеки PyQt. Организация диалогов и окон. Использование Qt дизайнера. Python для оценки гипотез, поиска данных и аналитики большого объема данных.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются следующие инновационные подходы и методы.

1. Практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержания через решение практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

2. Метод проектного обучения, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;
- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

3. Метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

4. Методы и приемы развития критического мышления, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа магистрантов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5–2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы магистранта являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (отчеты, доклады/рефераты);
- подготовка к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Исходные данные для бизнес-аналитики.
2. Информационное пространство и система экономических показателей как среда анализа.
3. Элементы структуры информационного пространства.
4. Представление значений показателей.
5. Структура и особенности информационного пространства предприятия.
6. Способы хранения информации на предприятии и источники данных.
7. Современные модели баз данных.
8. Визуальный анализ данных.
9. Визуализация результатов статистической обработки.
10. Виды графиков.
11. Визуализация временных рядов.
12. Интерполяционные техники.
13. Визуализация финансовых рядов.
14. Графики типа «японские свечи» и OHLC.
15. Визуализация многомерных данных.
16. Основные ошибки визуализации. Погружение в тему и контекст.
17. Аналитическая поддержка принятия решений в среде R.
18. Организация работы в среде R.
19. Предварительный числовой и графический анализ данных.

20. Решение задач классификации и прогнозирования.
21. Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python.
22. Организация работы в среде Python.
23. Основы разработки программного кода на языке Python.
24. Предварительный числовой и графический анализ данных.
25. Решение задач классификации и прогнозирования.
26. Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python.
27. Организация библиотеки PyQt.
28. Организация диалогов и окон.
29. Использование Qt дизайнера.
30. Python для оценки гипотез, поиска данных и аналитики большого объема данных.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цифровой маркетинг	Кафедра цифровой экономики	Нет	Вносить изменения не требуется. Протокол № 2 от 21.09.2023

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на 202__/202__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
цифровой экономики (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

И.А. Карачун

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.А. Королева