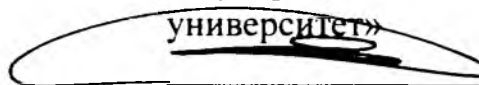


Учреждение образования  
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения  
образования «Белорусский  
государственный экономический  
университет»



Е.Ф.Киреева

27.06

2022 г.

Регистрационный № УД 5/49-22 /уч.

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине

для специальностей:

1-25 01 12 «Экономическая информатика»

1-25 01 05 «Статистика»

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана учреждения высшего образования по специальности 1-25 01 12 «Экономическая информатика», дата утверждения 19.05.2021, регистрационный номер № E25-1-011/пр-тип. и типового учебного плана учреждения высшего образования по специальности 1-25 01 05 «Статистика», дата утверждения 19.05.2021, регистрационный номер № E25-1-005/пр-тип.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

*Акулич В.А.*, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент;

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Шешолко В. К., доцент кафедры управления информационными ресурсами Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат физико-математических наук, доцент;

Кунцевич О.Ю. доцент кафедры информационных систем и технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат педагогических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 11 от 26.04.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 7 от 15.06.2022 ).

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Инструментальные системы бизнес-аналитики» разработана для студентов I степени получения высшего образования по специальностям 1-25 01 05 «Статистика» и 1-25 01 12 «Экономическая информатика».

Учебная дисциплина «Инструментальные системы бизнес-аналитики» является важной для формирования соответствующих навыков и компетенций по анализу больших данных с помощью инструментов современных систем бизнес-аналитики (BI, Business Intelligence).

Данная учебная программа разработана совместно со специалистами ООО «А2 Консалтинг», являющейся резидентом ПВТ, которая специализируется на внедрении систем бизнес-аналитики (BI – платформ), оказании услуг по предиктивной аналитике и по созданию хранилищ данных. Компания является официальным партнером вендора Qlik Tech (разработчиком BI-системы Qlik) в Беларуси.

**Цель преподавания учебной дисциплины** – приобретение студентами знаний и навыков в области подготовки и анализа больших данных на базе инструментальных систем бизнес-аналитики.

**Задачи изучения учебной дисциплины** – овладение навыками консолидации данных, написания скриптов на SQL и его процедурных приложениях, организации ETL, создания моделей данных, хранилищ данных, информационных панелей (Dashboards), визуализаций, отчетов с результатами предиктивного анализа – на базе BI-платформы Qlik Sense.

В результате изучения настоящей учебной дисциплины формируется следующие компетенции:

– СК-13, СК-23 Применять популярные платформы бизнес-аналитики (BI-платформы) при решении задач бизнеса, проектировать и разрабатывать информационные панели и витрины данных для пользователей BI-платформ, использовать основные типы встроенной визуализации в специализированных прикладных пакетах бизнес-аналитики.

В результате изучения учебной дисциплины «Инструментальные системы бизнес-аналитики» студент должен:

*знать:*

- ключевые характеристики самых популярных платформ бизнес-аналитики (BI-платформ);
- современные тренды бизнес-аналитики;
- положительный и отрицательный опыт отраслевых кейсов по внедрению систем бизнес-аналитики, оказанию услуг по предиктивной аналитике, по созданию хранилищ данных в Беларуси;
- разнотипные источники данных, функционал преобразования данных, архитектуры интерфейсов OLE-DB и ODBC, чтобы разрабатывать стратегию консолидации данных.

*уметь:*

- проектировать и разрабатывать информационные панели (Dashboards) и витрины данных для пользователей BI-платформ;
- использовать основные типы встроенной визуализации Qlik Sense;
- составлять отчеты с результатами предиктивной аналитики;
- организовывать ETL на базе Qlik Sense;
- оценивать качество выгруженных данных, производить их очистку и обогащение;
- проектировать хранилища данных для Qlik Sense;
- создавать модель данных в Qlik Sense и загружать ее в приложение.

*владеть:*

- навыками работы со скриптами процедурных приложений языка SQL (T-SQL, PL/SQL).
- навыками работы в специализированных прикладных пакетах (Qlik View, Qlik Sense).

Учебная дисциплина «Инструментальные системы бизнес-аналитики» является логическим продолжением учебных дисциплин «Информационные технологии» и других.

Для специальностей 1-25 01 05 «Статистика» и 1-25 01 12 «Экономическая информатика» учебная программа рассчитана на 108 часов, из них аудиторных занятий 52 часа. Примерное распределение по видам занятий: лекций – 12 часов; лабораторных занятий – 40 часов, из них 14 часов УСПС.

Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического материала на основе списка источников, приведенного в данной программе, подготовку к лабораторным работам и контрольным мероприятиям.

Рекомендуемая форма контроля – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ**

Этапы развития инструментов анализа данных. OLAP-анализ данных.

Статистический анализ как теоретическая основа BI-систем. BI сегодняшнего дня (2020-е гг.).

Актуальные тренды: самообслуживание; предписывающая аналитика; использование естественного языка; сквозная аналитика во всей компании; визуализация; сторителлинг; использование технологий искусственного интеллекта.

Безопасность. Гибкость. Глубокое машинное обучение.

Внедрение технологий работы с естественным языком – NLP (Natural Language Processing) и NLG (Natural Language Generation).

Повышение роли визуализации. Использование 3D-визуализации, видеомоделирования, отображение динамики показателей в движении.

### **Тема 2. ПЛАТФОРМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ**

Ключевые характеристики платформ многоуровневой бизнес-аналитики.

Преимущества, которые дает использование BI-платформ для бизнеса. Отслеживание бизнес-процессов в режиме реального времени.

Представление данных в виде информационных панелей (dashboards) с интерактивными диаграммами, таблицами, графиками, картами. Создание интерактивных отчетов. Расширенная аналитика с помощью BI-платформ.

Управление данными. Инструменты для управления данными. Линейная масштабируемость. Вертикальное и горизонтальное масштабирование.

Рейтинг платформ бизнес-аналитики. Сравнение традиционной и ассоциативной архитектуры бизнес-аналитики. Знакомство с продуктом Qlik Sense. Ассоциативная модель данных Qlik Sense. Описание состояний выборок в Qlik Sense. Версии платформы Qlik Sense.

### **Тема 3. КУЛЬТУРА РАБОТЫ С ДАННЫМИ, СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ**

Культура работы с данными в цифровой экономике.

Значение систем BI, машинного обучения, поисковых систем, облачных платформ в создании эры окружающего интеллекта.

Роль аналитиков больших данных в формировании культуры данных. Способы моделирования данных. Представление о синтаксисе скрипта и структурах данных. Внедрение культуры данных в организации.

Проект Data Literacy компании Qlik. Руководство по управлению данными – DAMA-DMBOOK. Обзор подхода к управлению данными от международной ассоциации управления данными DAMA.

## **Тема 4. ОТРАСЛЕВЫЕ КЕЙСЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ**

Примеры положительных кейсов в розничной торговле (в сегментах Food, Non-Food, DIY, Fashion), в дистрибуции, производстве, фармацевтике, банковской сфере, страховании.

Best Practices построения Dashboards в сфере ритейла. Реализация консалтинговых проектов в рознице. Аналитическое решение для компаний модной индустрии на базе аналитической платформы Qlik Sense с ответами на ключевые запросы отрасли в едином окне. Анализ чеков в розничной торговле на базе аналитической платформы QlikView, используя инструменты LFL-анализа, ABC-XYZ, RFM, произвольного сравнения.

Быстрая аналитическая обработка на базе OLAP-сервера больших объемов данных с использованием алгоритмов интеллектуального анализа данных – Data Mining.

Успешные примеры визуализации данных на картах в Qlik Sense, Power BI в рознице, автопроме. Геоанализ клиентов, продаж.

## **Тема 5. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА BI, ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ**

Регистрация и установка Qlik Sense.

Знакомство с интерфейсом QlikSense. Элементы и компоненты интерфейса QlikSense. Хаб. Обзор приложения. Диспетчер данных. Редактор скрипта загрузки данных. Просмотр модели данных. Вид листа. Вид повествования.

## **Тема 6. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ И ИХ КОНСОЛИДАЦИЯ**

Выбор источников данных. Реляционные SQL-ориентированные СУБД типа Microsoft SQL Server, Oracle Database, IBM DB2, и т.д. Файловые серверы с некоторой системой оперативной обработки или сетевые версии персональных СУБД типа Visual FoxPro, Access, и т.д. Локальные ПК отдельных пользователей с персональными источниками данных (файлы офисных приложений – Word, Excel, текстовых файлов, и т.д.).

Организация ETL на базе Qlik Sense. Знакомство с функционалом преобразования данных. Сравнение архитектуры интерфейсов OLE-DB (Object Linking and Embedding, Database) и ODBC (Open Database Connectivity).

Разработка стратегии консолидации данных.

## **Тема 7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИСТОЧНИКАМ ДАННЫХ, ВЫГРУЗКА ДАННЫХ**

Извлечение (Extraction) данных из разнотипных источников.

Загрузка данных в Qlik Sense различными путями. Загрузка данных из файлов, таких как Excel, MSDB, CSV, Txt файлов, и др. Загрузка данных из СУБД с помощью интерфейса OLE-DB/ODBC. Создание ODBC-подключения напрямую к базе данных. Установка драйвера, который поддерживает

соответствующую СУБД, и настройка СУБД в качестве источника данных OLE-DB/ODBC.

Создание скрипта загрузки данных из внешних источников, их предварительной проверки и обработки. Ручной ввод и автоматическое создание скриптов в Редакторе скрипта загрузки Qlik Sense. Знакомство с операторами и ключевыми словами скрипта (Select SQL, Load, и др.). Выполнение строковой ручной загрузки (Inline Load), загрузка из существующих таблиц (Resident Load), выполнение инкрементальной загрузки (Incremental Load), двоичной загрузки (Binary Load), частичной загрузки (Add Load), буферной загрузки (Buffer Load).

Оценка качества данных. Очистка данных (Cleaning). Выявление аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов с помощью статистических методов. Использование таблиц сопоставления.

Обогащение данных. Дополнение данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность решения аналитических задач.

Преобразование данных (Transformation). Преобразование структуры исходных данных в структуру, удобную для построения аналитической системы. Переименование полей. Соединение таблиц. Вычисление новых значений. Агрегирование значений.

## **Тема 8. ЗАГРУЗКА ДАННЫХ В ХРАНИЛИЩЕ, НАСТРОЙКА ETL-ПРОЦЕССОВ**

Загрузка данных в хранилище как последний этап ETL. Перенос данных из промежуточных таблиц в структуры хранилища данных. Организация процесса загрузки. Загрузка таблиц измерений. Добавление новых и изменение существующих записей.

Проектирование хранилища данных для Qlik Sense. Хранилище данных (в формате QVD-файлов) и Bus Matrix. Создание файлов qvd (QlikView Data) для экспорта данных из Qlik Sense. Загрузка (Loading) определенной модели данных в документ.

Многопоточная организация процесса загрузки данных. Добавление и обновление (дополнение) информации в хранилище данных.

Постзагрузочные операции. Формирование конечных данных для анализа. Верификация данных.

## **Тема 9. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ И ЕЕ ЗАГРУЗКА В ПРИЛОЖЕНИЕ**

Создание модели данных в QlikSense. Анализ требований и выбор схемы данных («Звезда», «Снежинка», «Одна таблица»).

Написание ETL-скрипта для загрузки данных. Добавление к первоначальной схеме данных рассчитываемых показателей. Тестирование и первоначальная сверка. Создание календаря приложений. Разработка скриптов загрузки и выгрузки данных в формате QVD. Создание моделей по качеству данных (промежуточная проверка QVD-файлов).

Построение прототипов и тестирование модели данных. Создание схемы загрузки данных с промежуточным сохранением QVD-файлов. Создание составных ключей. Избавление от циклов в модели.

## **Тема 10. НАСТРОЙКА ПЕРЕМЕННЫХ И МЕР**

Переменные как элемент языка T-SQL (Microsoft SQL Server), языка PL/SQL (Oracle Database). Работа с переменными. Использование переменных в загрузке данных и для визуализации данных. Создание переменной-функции с параметрами в скрипте, использование переменной-функции в визуальной части

Создание мер и групп мер в многомерных моделях. Подходы к созданию мер. Мастер кубов. Диалоговое окно создания меры. Многомерные выражения или XMLA. Компоненты меры. Моделирование мер и групп мер по фактам и таблицам фактов. Настройка свойств мер. Полуаддитивные меры и добавление полуаддитивного режима. Создание связанной группы мер.

## **Тема 11. РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЙ**

Проектирование пользовательского интерфейса. Создание листов. Создание фильтров. Создание необходимых KPI показателей. Создание объектов на каждом листе. Написание формул (expressions и set analysis). Создание кнопок и макросов.

Тестирование загрузки данных. Тестирование отображения KPI и других визуальных элементов. Тестирование фильтров. Оценка возможностей по дальнейшему масштабированию.

Использование разных типов анализа данных в Qlik Sense: Descriptive Analytics, Diagnostic Analytics, Predictive Analytics, Prescriptive Analytics.

Построение ABC/XYZ анализа в Qlik. Построение RFM анализа (сегментация клиентов).

Анализ множеств (Set Analysis) в Qlik Sense. Использование формул в Set Analysis. Операции над множествами.

Построение визуализаций в QlikSense. Типы встроенной визуализации Qlik Sense (фильтры, диаграммы, таблицы, KPI и т.д.). Сторитейлинг в Qlik Sense. Загрузка KML-файлов. Построение визуализации на картах.

Проектирование и разработка дизайна дашборда. Дашборды и ключевые показатели эффективности. Формирование интерфейса модели с таблицами, графиками, диаграммами, и другими инструментами визуализации данных. Использование концепции DAR (Dashboard – Analysis – Reporting).



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ»  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ I СТУПЕНИ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
1-25 01 12 «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА», 1-25 01 05 «СТАТИСТИКА»**

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы                                       | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |                      |                  |                  | Иное                   | Форма контроля знаний             |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|
|                     |  | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Количество часов УСП |                  |                  |                        |                                   |
|                     |  |                             |                      |                     |                      | Лекции               | Практич. занятия | Лаборат. занятия |                        |                                   |
| 1.                  | Современные тренды бизнес-аналитики                          | 2                           |                      |                     |                      |                      |                  |                  | [1, 2, 3, 4, 8]        |                                   |
| 2.                  | Современные платформы для бизнес-аналитики                   | 4                           |                      |                     |                      |                      |                  |                  | [5, 7, 8 17, 21, 18]   |                                   |
| 3.                  | Культура работы с данными, создание и обработка данных       | 2                           |                      |                     |                      |                      |                  |                  | [6, 9, 10, 17, 22, 23] |                                   |
| 4.                  | Отраслевые кейсы: положительный и отрицательный опыт         | 4                           |                      |                     |                      |                      |                  |                  | [15, 17, 20, 22]       |                                   |
| 5.                  | Установка программного продукта BI, знакомство с интерфейсом |                             |                      |                     | 2                    |                      |                  | 2                | [12, 14, 17, 21]       |                                   |
| 6.                  | Анализ источников данных и их консолидация                   |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2                | [7, 15, 19, 20]        |                                   |
| 7.                  | Подключение к источникам данных, выгрузка данных             |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2                | [9, 12, 13, 17]        | Контрольное задание на компьютере |
| 8.                  | Загрузка данных, настройка ETL-процессов                     |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2                | [6, 7, 12, 15]         |                                   |
| 9.                  | Создание модели и ее загрузка в приложение                   |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2                | [14, 20, 21, 22]       | Контрольное задание на компьютере |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы                            | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |                      |                  | Иное      | Форма контроля знаний    |                                   |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Количество часов УСР |                  |           |                          |                                   |
|                     |   |                             |                      |                     |                      | Лекции               | Практич. занятия |           |                          | Лаборат. занятия                  |
| 10.                 | Настройка переменных и мер                        |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2         | [14, 16, 19, 22]         |                                   |
| 11.                 | Разработка интерфейса пользователя и визуализаций |                             |                      |                     | 4                    |                      |                  | 2         | [12, 13, 15, 16, 22, 23] | Контрольное задание на компьютере |
|                     | <b>Всего часов</b>                                | <b>12</b>                   |                      |                     | <b>26</b>            |                      |                  | <b>14</b> |                          |                                   |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ»  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ I СТУПЕНИ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-25 01 05 «СТАТИСТИКА»**

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы                                       | Количество аудиторных часов |                      |             |                      | Кол-во часов на УСП |   | Иное                   | Форма контроля знаний             |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|-------------|----------------------|---------------------|---|------------------------|-----------------------------------|
|                     |  | лекции                      | практические занятия | семинарские | лабораторные занятия |                     |   |                        |                                   |
|                     |  |                             |                      |             |                      |                     |   |                        |                                   |
|                     |  |                             |                      |             | лекции               | ПЗ                  |   |                        |                                   |
| 1                   | 2  | 3                           | 4                    | 5           | 6                    | 7                   | 8 | 9                      | 10                                |
| 1                   | Современные тренды бизнес-аналитики                          | 2                           |                      |             |                      |                     |   | [1, 2, 3, 4, 8]        |                                   |
| 2                   | Современные платформы для бизнес-аналитики                   | 4                           |                      |             |                      |                     |   | [5, 7, 8 17, 21, 18]   |                                   |
| 3                   | Культура работы с данными, создание и обработка данных       | 2                           |                      |             |                      |                     |   | [6, 9, 10, 17, 22, 23] |                                   |
| 4                   | Отраслевые кейсы: положительный и отрицательный опыт         | 4                           |                      |             |                      |                     |   | [15, 17, 20, 22]       |                                   |
| 5                   | Установка программного продукта BI, знакомство с интерфейсом |                             | 2                    |             |                      |                     | 2 | [12, 14, 17, 21]       |                                   |
| 6                   | Анализ источников данных и их консолидация                   |                             | 4                    |             |                      |                     | 2 | [7, 15, 19, 20]        |                                   |
| 7                   | Подключение к источникам данных, выгрузка данных             |                             | 4                    |             |                      |                     | 2 | [9, 12, 13, 17]        | Контрольное задание на компьютере |
| 8                   | Загрузка данных, настройка ETL-процессов                     |                             | 4                    |             |                      |                     | 2 | [6, 7, 12, 15]         |                                   |

|    |   |           |           |  |  |           |                          |                                   |
|----|---|-----------|-----------|--|--|-----------|--------------------------|-----------------------------------|
| 9  | Создание модели и ее загрузка в приложение        |           | 4         |  |  | 2         | [14, 20, 21, 22]         | Контрольное задание на компьютере |
| 10 | Настройка переменных и мер                        |           | 4         |  |  | 2         | [14, 16, 19, 22]         |                                   |
| 11 | Разработка интерфейса пользователя и визуализаций |           | 6         |  |  | 2         | [12, 13, 15, 16, 22, 23] | Контрольное задание на компьютере |
|    | <b>Всего часов</b>                                | <b>12</b> | <b>28</b> |  |  | <b>14</b> |                          | <b>зачет</b>                      |

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Инструментальные системы бизнес-аналитики»***

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

Основными направлениями самостоятельной работы студента 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 лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;

– подготовка к выполнению диагностических форм контроля (контрольные задания на компьютере);

– подготовка к зачету.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Гаврилов, Л. П. Электронная коммерция: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / Л. П. Гаврилов; Российский экон. ун-т им. Г.В. Плеханова. – Москва: Юрайт, 2016. – 363 с. – (Бакалавр - Магистр. Академический курс).
2. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник для вузов / В. А. Гвоздева. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 541 с.
3. Акперов, И. Г. Информационные технологии в менеджменте: учебник для вузов / И. Г. Акперов, А. В. Сметанин, И. А. Коноплева. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 399 с. – (Высшее образование).
4. Информационные системы в экономике: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / [М. Н. Садовская и др.]. – Минск: БГЭУ, 2018. – 315 с.

### *Дополнительная:*

5. Атчисон, Л. Масштабирование приложений: выращивание сложных систем / Ли Атчисон. – Санкт-Петербург: Питер, Питер Пресс, 2018. – 254 с.
6. Гаврилов, Л. П. Информационные технологии в коммерции: учебное пособие / Л.П. Гаврилов. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 369 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085795> (дата обращения: 09.12.2021). (Высшее образование).
7. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В.А. Гвоздева. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 383 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1406486> (дата обращения: 09.12.2021). – (Высшее образование).
8. Гифт, Н. Python и DevOps: Ключ к автоматизации Linux / Н. Гифт, К. Берман, А. Деза, Г. Георгиу. – СПб.: Питер, 2022. – 544 с.
9. Гифт, Н. Прагматичный искусственный интеллект: машинное обучение и облачные технологии / Н. Гифт. – Санкт-Петербург: Питер, Прогресс книга, 2019. – 300 с.
10. Дейтел, П. Python: искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления / П. Дейтел, Х. Дейтел. – Санкт-Петербург: Питер, Прогресс книга, 2020. – 861 с.
11. Еременко, К. Работа с данными в любой сфере: как выйти на новый уровень, используя аналитику / Кирилл Еременко; пер. с англ. – Москва: Альпина Паблицер, 2019. – 303 с.
12. Костюк, А.И. Организация облачных и GRID-вычислений: учебное пособие / А.И. Костюк. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный

университет, 2018. – 122 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561079> (дата обращения: 09.12.2021).

13. Лакшманан, В. Google BigQuery. Все о хранилищах данных, аналитике и машинном обучении / В. Лакшманан, Д. Тайджани. – СПб.: Питер, 2021. – 496 с.

14. Лащевски, Т. Облачные архитектуры. Разработка устойчивых и экономичных облачных приложений / Т. Лащевски, К. Арора, Э. Фарр, П. Зонуз. – СПб.: Питер, 2022. – 320 с.

15. Маркова, В. Д. Цифровая экономика: учебник / В.Д. Маркова. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 186 с.

16. Марр, Б. Ключевые инструменты бизнес-аналитики. 67 инструментов, которые должен знать каждый менеджер / Марр Б. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 339 с.

17. Никульчев, Е.В. Облачные технологии: учеб. пособие / Никульчев Е.В., Лукьянчиков О.И., Ильин Д.Ю. – М.: РТУ МИРЭА, 2019. – 78 с.

18. Осипенков, Я. Google Analytics 2019. Полное руководство: практическое руководство / Я. Осипенков. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 748 с.

19. Перез Чернов, А. высоконагруженные системы: курс лекций / Перез Чернов А. – Минск: БГУ, Колорград, 2017. – 103 с.

20. Рак, И.П. Технологии облачных вычислений: учебное пособие / И.П. Рак, А.В. Платенкин, Э.В. Сысоев. – Тамбов: Тамбовский гос. технический университет, 2017. – 82 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499410> (дата обращения: 09.12.2021).

21. Сафонов, В.О. Развитие платформы облачных вычислений Microsoft Windows Azure: учебное пособие / В.О. Сафонов. – Москва, Саратов: Университет Информационных Технологий, 2020. – 392 с.

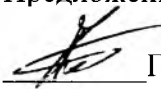

22. Сенько, А. Работа с Big Data в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft Azure. – СПб.: Питер, 2019. – 448 с.

23. Цифровой бизнес: учебник / под науч. ред. О.В. Китовой. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 418 с.

24. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В. А. Гвоздева. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 383 с.

25. Гаврилов, Л. П. Информационные технологии в коммерции: учебное пособие для вузов / Л. П. Гаврилов. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 369 с.

## 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) |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1   | 2                                  | 3   | 4   |
| Эконометрика  | Математических методов в экономике | Предложений нет<br> Г.О.Читая     | протокол № 11 от 26.04.2022 г.  |
| Геоинформационные технологии                                  | Информационных технологий          | Предложений нет<br> М.Н.Садовская |   |



## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

| №<br>п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
|          |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
экономической информатики  
(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой,  
к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_ А.М. Зеневич

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета цифровой  
экономики, к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_ Т.Н. Налецкая