Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»
_____ А.В. Егоров
«30» 06 2026
Регистрационный № УД-6955-26 /уч.

ТЕХНОЛОГИИ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0311-05 «Экономическая информатика»

2026

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0311-05-2023, учебного плана по специальности 6-05-0311-05 «Экономическая информатика».

СОСТАВИТЕЛЬ:
З.В. Пунчик, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат социологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:
Н.Г. Токаревская, доцент кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

О.А.Голда, заведующий кафедрой программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиотехники», кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 10 от 24.04.2026);

Методической комиссией по специальности «Экономическая информатика» учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 5 от 29.05.2026);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 9 от 30.06.2026).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Технологии бизнес-аналитики» направлена на освоение методов сбора, хранения, обработки и анализа бизнес-информации, технологий и инструментальных средств интеллектуального анализа данных, что позволит будущим специалистам в сфере экономической информатики квалифицированно применять полученные знания и навыки для повышения эффективности бизнеса. Специфика подготовки специалистов по экономической информатике на завершающем этапе ставит во главу угла задачу формирования компетенций в разработке и использовании интеллектуальных информационных систем, способных эффективно обрабатывать непрерывно возрастающий поток структурированных, слабоструктурированных и неструктурированных данных, генерируемых в результате цифровизации различных бизнес-процессов.

Особое внимание в настоящей программе уделено применением методов и технологий интеллектуального анализа данных, широко применяемых в современных информационных системах бизнес-аналитики.

Цель преподавания учебной дисциплины – сформировать у студентов теоретический и практический подходы к применению технологий, методов и инструментальных средств, применяемых в бизнес-аналитике.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач:**

– овладеть базовыми принципами сбора, организации и хранения исходных данных для бизнес-аналитики;

– изучить архитектуру современных информационно-аналитических систем;

– овладеть основными методами интеллектуального анализа в бизнесе;

– сформировать представления о моделировании, прогнозировании и особенностях их применения в интеллектуальном анализе с использованием искусственных нейронных сетей; генетических алгоритмов; байесовского подхода.

В результате изучения учебной дисциплины «Бизнес-аналитика» формируется следующая **компетенция**:

специализированная:

– применять принципы построения хранилищ данных и использовать типовые методы интеллектуального анализа данных при решении задач повышения эффективности бизнеса.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– базовые принципы сбора, организации и хранения исходных данных для бизнес-аналитики;

– архитектуру современных информационно-аналитических систем.

– основные методы интеллектуального анализа;

– суть и особенности применения в бизнес-аналитике искусственных

нейронных сетей; генетических алгоритмов; байесовского подхода.

– функциональные возможности и особенности современных информационных систем бизнес-аналитики;

уметь:

– квалифицированно и грамотно оперировать базовыми терминами и понятиями, используемыми в бизнес-аналитике;

– участвовать в формировании политики организации (предприятия) в области применения интеллектуальных информационных систем и технологий;

– использовать полученные знания при определении требований к архитектуре хранилищ данных и информационно-аналитических систем;

– проводить экспертизу и аудит существующих систем бизнес-аналитики с точки зрения используемых методов и применяемых технологий;

– оказывать консалтинговые услуги при выборе и использовании методов и инструментов бизнес-аналитики;

иметь навык:

– владения методами и инструментами бизнес-аналитики.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Учебная дисциплина «Технологии бизнес-аналитики» входит в модуль «Системы бизнес-аналитики» компонента учреждения образования.

Учебная дисциплина «Технологии бизнес-аналитики» опирается на изучение учебных дисциплин общего высшего образования «Информационные технологии», «Язык SQL», «Системы поддержки принятия решений» и тесно связана с учебной дисциплиной «Инструментальные системы бизнес-аналитики».

Форма получения образования: дневная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится:

общее количество часов – 108, аудиторных – 62 часа, из них лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 36 часов.

Распределение аудиторного времени по курсам и семестрам:

7 семестр – лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа студента – 46 часов.

Трудоемкость – 3 з.е.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в дисциплину «Технологии бизнес-аналитики»

Предмет и задачи дисциплины. Используемая терминология. Анализ как функция управления. Цели и задачи бизнес-аналитики. Направления бизнес-аналитики. Этапы проведения бизнес-аналитики.

Тема 2. Исходные данные для бизнес-аналитики

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

Тема 3. OLAP-системы и технологии анализа данных

Методология OLAP. Задачи и содержание OLAP-анализа. Правила Кодда для OLAP-систем. Обобщение правил Кодда в требованиях теста FASMI. Типы многомерных OLAP-систем. Многомерные MOLAP-системы. Реляционные ROLAP-системы. Гибридные HOLAP-системы.

Тема 4. Данные как основа информационно- аналитической системы

Архитектура ИАС. BI-системы. Типовая архитектура BI-системы. ETL-процессы. ELT-процессы Качество данных. Методы и способы повышение качества данных. Очистка данных. ETL-инструменты.

Тема 5. Хранилища данных

Хранилища данных, принципы их построения. Технологии хранения данных. Архитектуры хранилищ данных. Уровни архитектуры: концептуальный, логический, физический. Типовые архитектуры хранилищ данных. Содержание термина «метаданные». Метаданные в хранилищах данных. Методологии проектирования хранилищ данных.

Тема 6. Интеллектуальный анализ в бизнесе

Понятие Data Mining (DM). Назначение и состав выполняемых задач подсистемой интеллектуального анализа данных ИАС. Виды паттернов, выявляемые в рамках технологии интеллектуального анализа данных. Алгоритмы и методы, применяющиеся для решения задач DM.

Тема 7. Интеллектуальный анализ текстов и интернет-ресурсов

Понятие Text Mining (TM). Задачи TM. Особенности методов TM. Понятие WEB-Mining. Задачи, этапы, шаги WEB-Mining. Применение методов WEB-Mining. Social Mining – анализ информационных потоков в социальных

сетях.

Тема 8. Моделирование, прогнозирование и анализ на основе искусственных нейронных сетей

Основные понятия искусственных нейронных сетей (ИНС). Архитектура ИНС. Прогнозирование и вывод решений в ИНС. Обучающие алгоритмы ИНС. Процесс развития ИНС. Применение ИНС в бизнес-аналитике.

Тема 9. Генетические алгоритмы и их использование в бизнес-аналитике

Основные принципы генетического алгоритма (ГА). Работа ГА. Алгоритм Холланда. Применение ГА в бизнес-аналитике.

Тема 10. Байесовская теория решений

Общие положения байесовской методологии. Наивно-байесовский подход. Применение байесовского подхода в бизнес-аналитике.

Тема 11. Информационные системы бизнес-аналитики

Обзор российских BI-систем. Бизнес-аналитика средствами MS SQL Server. BI- системы компании QlikTech. Бизнес-аналитика в SPSS. Система интерактивной аналитики Tableau.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Технологии бизнес-аналитики»
Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практические занятия	семинарские занятия		
Тема 1	Введение в дисциплину «Технологии бизнес-аналитики»	**2**							[1, 2, 3, 4]	
Тема 2	Исходные данные для бизнес-аналитики	**2**							[3, 4,7]	
	Лабораторное занятие № 1: Исходные данные для бизнес-аналитики				**2**					Отчет о лабораторной работе
Тема 3	OLAP-системы и технологии анализа данных	**2**				**2**			[1, 3, 6]	Компьютерный тест
Тема 4	Данные как основа информационно-аналитической системы	**2**							[1, 4,8]	
Тема 5	Хранилища данных	**2**							[5, 9]	
	Лабораторное занятие № 2: Проектирование хранилищ данных.				**2**				[5, 9]	Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 3: Разработка хранилищ данных				**2**				[5, 9]	Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 4: Индивидуальное задание по проектированию и разработке хранилища данных				**4**				[5, 9]	Контрольная работа
Тема 6	Интеллектуальный анализ в бизнесе	**2**							[1, 2, 4, 6, 11]	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практические занятия	семинарские занятия		
	Лабораторное занятие № 5: Классификация. Кросс-валидация				**2**				[1, 2, 4, 6, 11]	Отчет о лабораторной работе
	Выбор алгоритма классификации для определенного набора данных				**2**					Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 6: Визуализация данных				**4**				[1, 2, 4, 6, 11]	Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 7: Алгоритм k-ближайших соседей				**2**				[1, 2, 4, 6, 11]	Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 8: Методы интеллектуального анализ в бизнесе				**2**				[1, 2, 4, 6, 11]	Контрольная работа*
Тема 7	Интеллектуальный анализ текстов и интернет-ресурсов	**2**							[3, 10]	
	Лабораторное занятие № 9: Классификация текстов				**2**				[3, 10]	Отчет о лабораторной работе
Тема 8	Моделирование, прогнозирование и анализ на основе искусственных нейронных сетей	**2**				**2**			[1, 2, 4]	Компьютерный тест
	Лабораторное занятие № 10: Проектирование и конструирование нейронных сети				**4**				[1, 2, 4]	Контрольная работа*
Тема 9	Генетические алгоритмы и их использование в бизнес-аналитике	**2**							[1, 2, 6]	
Тема 10	Байесовская теория решений	**2**							[5, 7]	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практические занятия	семинарские занятия		
	Лабораторное занятие № 11: Упрощенный алгоритм Байеса				**2**				[5, 7]	Отчет о лабораторной работе
Тема 11	Информационные системы бизнес-аналитики					**2**			[1, 3]	Компьютерный тест*
	Лабораторное занятие № 12: Установка программы Weka. Вводное задание				**2**				[1, 2, 6]	Отчет о лабораторной работе
	Лабораторное занятие № 13: Атрибуты и наборы данных				**4**				[1, 2, 6]	Отчет о лабораторной работе
	Итого в 7 семестре	**20**			**36**	**6**				**Экзамен**
	Всего часов	**20**			**36**	**6**				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 397 с.

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 243 с.

3. Маркова, В. Д. Цифровая экономика: учебник / В. Д. Маркова. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 186 с.

Дополнительная

4. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М. : ИНФРА-М, 2023. – 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1900587 (дата обращения: 16.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Точилкина, Т. Е. Хранилища данных и средства бизнес-аналитики: учебное пособие / Т. Е. Точилкина, А. А. Громова – М.: Финансовый университет, 2017. – 161 с.

6. Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Нестеров. – СПб. : Лань, 2020. – 40 с.

7. Паклин, Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учеб. пособие. / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. – 701 с.

8. Мусаев, А. А. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. / А. А. Мусаев. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 176 с.

9. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для приложений систем деловой осведомленности (Business Intelligence Systems): учеб. пособие / В. Е. Туманов. – 2-е изд. – М. : ИНТУИТ, 2016. – 957 с.

10. Барсегян, А. А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP: учеб. пособие по спец. / А.А. Барсегян [и др.]. – 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2007. – 375 с.

11. Шешолко, В. К. Интеллектуальный анализ данных: пособие / В. К. Шешолко. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2019. – 114 с.

Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Анализ как функция управления.
2. Цели и задачи бизнес-аналитики.
3. Направления бизнес-аналитики
4. Этапы проведения бизнес-аналитики.
5. Информационное пространство и система экономических показателей как среда анализа.
6. Элементы структуры информационного пространства.
7. Структура информационного пространства предприятия.
8. Способы хранения информации на предприятии и источники данных.
9. Современные модели баз данных.
10. Методология OLAP.
11. Задачи и содержание OLAP-анализа.
12. Правила Кодда для OLAP-систем.
13. Обобщение правил Кодда в требованиях теста FASMI.
14. Типы многомерных OLAP-систем
15. Типовая архитектура BI-системы.
16. ETL-процессы.
17. ELT-процессы
18. Качество данных.
19. Методы и способы повышение качества данных.
20. Очистка данных.
21. ETL-инструменты.
22. Хранилища данных.
23. Архитектуры хранилищ данных.
24. Уровни архитектуры данных: концептуальный, логический, физический.
25. Содержание термина «метаданные». Метаданные в хранилищах данных.
26. Методологии проектирования хранилищ данных.
27. Понятие Data Mining (DM).
28. Назначение и состав выполняемых задач подсистемой интеллектуального анализа данных.
29. Виды паттернов, выявляемые в рамках технологии интеллектуального анализа данных.
30. Алгоритмы и методы, применяющиеся для решения задач DM.
31. Понятие Text Mining (TM). Задачи TM.
32. Особенности методов TM.
33. Понятие WEB-Mining. Задачи, этапы, шаги WEB-Mining.
34. Применение методов WEB-Mining.
35. Social Mining.
36. Основные понятия искусственных нейронных сетей (ИНС).

37. Архитектура ИНС.
38. Прогнозирование и вывод решений в ИНС.
39. Обучающие алгоритмы ИНС.
40. Применение ИНС в бизнесе.
41. Основные принципы генетического алгоритма.
42. Алгоритм Холланда.
43. Применение генетических алгоритмов в бизнес-аналитике.
44. Общие положения байесовской методологии.
45. Наивно-байесовский подход.
46. Применение байесовского подхода в бизнес-аналитике.
47. Обзор российских BI-систем.
48. Бизнес-аналитика средствами MS SQL Server.
49. BI- системы компании QlikTech.
50. Бизнес-аналитика в SPSS.
51. Система интерактивной аналитики Tableau.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Предусмотрена управляемая самостоятельная работа по теме 3 (2 час.), теме 8 (2 час.) и теме 11 (2 час.).

Форма контроля – компьютерный тест в системе Moodle.

Варианты правильных ответов выбираются из предлагаемого списка или устанавливается соответствие свойств.

Примерные вопросы по теме 3

1. Э.Кодд назвал это правило: _OLAP-система на концептуальном уровне должна представлять данные в виде многомерной модели, что упрощает процессы анализа и восприятия информации_
2. Э.Кодд назвал это правило: _OLAP-система должна скрывать от пользователя реальную реализацию многомерной модели, способ _организации, источники, средства обработки и хранения.
3. Э.Кодд назвал это правило: _OLAP-система должна предоставлять пользователю единую, согласованную и целостную модель данных, обеспечивая доступ к данным независимо от места и способа их хранения.
4. Э.Кодд назвал это правило: _OLAP-система должна поддерживать различные способы визуализации данных.
5. Укажите минимальное количество измерений, которое по правилам Э.Кодда одновременно должен предоставить OLAP-инструмент
6. Как Э. Кодд характеризует интуитивную манипуляцию данными
7. 16-ое правило Э.Кодда "Сохранение результатов OLAP" предписывает
8. OLAP - технология основана на модели данных
9. Основная цель OLAP
10. OLAP-системы работают в режиме

11. OLAP-куб — это

12. На каком уровне OLAP-система должна представлять данные в виде многомерной модели для упрощения процессов анализа и восприятия информации?

Примерные вопросы по теме 8

1. В чем суть концепции обучения Хэбба?

2. Явление, при котором обучаемая модель ИНС хорошо распознает примеры из обучающего множества, но при этом не распознает или плохо распознает любые другие примеры, не участвовавшие в процессе обучения, называется

3. Явление, которое характеризуется тем, что алгоритм обучения ИНС не дает удовлетворительно малой средней ошибки на обучающем множестве, называется

4. Текущее состояние нейрона S рассчитывается по формуле:

5. Математическая модель, а также её программно-аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей, это -

6. Структурной единицей искусственной нейронной сети является

7. На рисунке ниже представлена

8. Главная функция искусственного нейрона -

9. Применение ИНС целесообразно при решении задач, имеющих следующие признаки

10. К числу растространенных алгоритмов обучения относятся

11. К числу распространенных ансамблей моделей при использовании ИНС относятся

12. В состав персептрона входят слои нейронов

13. Установите для искусственной нейронной сети соответствие между типом обучения и его характеристиками

14. Какие утверждения являются истинными по отношению к персептрону?

Примерные вопросы по теме 11

1. В Tableu в подключениях представлены

2. Ассоциативная модель хранения данных, в которой поля со схожими названиями соотносятся друг с другом, впервые была применена в

3. Основная задача SQL Server Integration Services

4. Основная задача SQL Server Reporting Services

5. Инструмент Oracle для выполнения произвольных запросов и анализа в Web-интерфейсе это –

6. Инструмент Oracle, позволяющий строить интерактивные информационные панели с широкими функциональными возможностями, построенные в Web-архитектуре

7. В SPSS для выявления закономерностей, скрытых в больших массивах информации используется компонент

8. Какая из перечисленных BI-систем специализируется на быстрой аналитике на больших данных
9. Какие из перечисленных ниже программных продуктов можно считать перспективными в плане импортозамещения BI-систем
10. К ключевым отличиям Tableau относят:
11. Tableau Desktop можно развернуть на ОС

Перечень тем лабораторных занятий

1. Исходные данные для бизнес-аналитики.
2. Хранилища данных.
3. Интеллектуальный анализ в бизнесе.
4. Интеллектуальный анализ текстов и интернет-ресурсов.
5. Моделирование, прогнозирование и анализ на основе искусственных нейронных сетей.
6. Байесовская теория решений.
7. Информационные системы бизнес-аналитики

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

Компьютерные программы:

1. СУБД MS SQL Server
2. Система Moodle
3. Свободное программное обеспечение Weka
4. Текстовый редактор MS Word

Организация самостоятельной работы студентов

Для получения компетенций по учебной дисциплине важным этапом является самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу обучающегося дневной формы получения образования отводится 46 часов.

Содержание самостоятельной работы обучающихся включает все темы учебной дисциплины из раздела «Содержание учебного материала».

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- углубленное изучение разделов, тем, отдельных вопросов, понятий;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к лабораторным занятиям, в том числе подготовка сообщений, тематических докладов, информационных и демонстративных материалов, рефератов, презентаций, эссе и т.д.;

– подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ;

– работа с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами;

– выполнение информационного поиска и составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;

– подготовку к сдаче промежуточной аттестации.

Контроль качества усвоения знаний

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущей и промежуточной аттестаций.

Мероприятия *текущей аттестации* проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

– контрольная работа;

– тест;

– учебное задание;

– отчет о выполнении лабораторных работ.

Текущая аттестация по учебной дисциплине проводится три раза в семестр.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации

Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине, предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методика формирования отметки по учебной дисциплине

Формирования отметки по учебной дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов БГЭУ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, изучение 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)
Геоинформационные технологии/ Информационная безопасность	Информационных технологий	Замечаний и предложений нет	