

Белорусский государственный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и образова-  
тельным инновациям

О.И. Чуприс

«12» Июня 2019 г.

Регистрационный № УД-7516/уч.

**Интеллектуальный анализ данных**

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

1-31 80 03 Математика и компьютерные науки

*Профилизация: Математика*

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1- 31 80 03-2019 и учебных планов рег. №G31-017/уч., рег. № G31з-018/уч. от 11.04.2019

**СОСТАВИТЕЛИ:**

**Леонов Николай Николаевич**, доцент кафедры функционального анализа Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

**РЕЦЕНЗЕНТ**

**Пыжкова Ольга Николаевна**, заведующая кафедрой высшей математики Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой функционального анализа и аналитической экономики (протокол № 12 от 18.06.2019);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 5 от 28.06.2019)

Зав. кафедрой ФАиАЭ, профессор \_\_\_\_\_ А.В. Лебедев

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель** учебной дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» – подготовка специалистов, способных осваивать и использовать методы анализа данных

### Задачи учебной дисциплины:

1. Ознакомление студентов с идеологией и теоретической основой анализа данных.
2. Обучение студентов самостоятельному освоению методов анализа данных.
3. Обучение студентов выполнению проектов по анализу данных.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина относится к модулю «Численные методы и анализ данных» компонент учреждения образования

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

Учебная дисциплина связана со следующими учебными дисциплинами: «Функциональный анализ и интегральные уравнения», «Математическая и прикладная статистика».

### Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» должно обеспечить формирование следующей **специализированной компетенции**:

СК-1. Быть способным к исследованию статистических закономерностей в реальных данных для формирования на их основе практических алгоритмов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- идеологию и теоретические основы анализа данных;
- знать генетические алгоритмы

#### **уметь:**

- самостоятельно осваивать и применять методы анализа данных;
- активно применять методы оптимизации

#### **владеть:**

- основными методами анализа данных.
- методами распознавания образов;
- методами статистики;
- методами Data Mining.

## **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 216 часов, в том числе 72 аудиторных часов, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов,

– для заочной формы получения высшего образования – 16 аудиторных часов, из них 8 часов лекции, 8 часов лабораторные занятия.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет, экзамен.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. Идеология и теоретические основы теории анализа данных**

**Тема 1.1.** Идеология анализа данных

**Тема 1.2.** Теоретические основы анализа данных

### **Раздел 2. Основные методы анализа данных**

**Тема 2.1.** Общая схема обучения с учителем – задачи регрессии и классификации

**Тема 2.2.** Методы классификации без учителя

**Тема 2.3.** Классические методы решения задач регрессии – линейная регрессия, логистическая регрессия

**Тема 2.4.** Классические методы решения задач классификации – линейные классификаторы

**Тема 2.5.** Современные методы решения задач регрессии и классификации: деревья решений, случайный лес

**Тема 2.6.** Современные методы решения задач регрессии и классификации: нейронные сети (перцептроны и сети радиальных базисных функций)

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Идеология и теоретические основы теории анализа данных</b>	<b>8</b>			<b>8</b>			
1.1.	<i>Идеология анализа данных</i>	4			4			Устный доклад
1.2.	<i>Теоретические основы анализа данных</i>	4			4			Устный доклад
2.	<b>Основные методы анализа данных</b>	<b>28</b>			<b>28</b>			
2.1	<i>Общая схема обучения с учителем – задачи регрессии и классификации</i>	4			4			Собеседование
2.2.	<i>Методы классификации без учителя</i>	6			6			Собеседование
2.3.	<i>Классические методы решения задач регрессии – линейная регрессия, логистическая регрессия</i>	6			6			Устный отчет по содержанию разрабатываемого проекта
2.4.	<i>Классические методы решения задач классификации – линейные классификаторы</i>	4			4			Устный отчет по содержанию разрабатываемого проекта
2.5.	<i>Современные методы решения задач регрессии и классификации: деревья решений, случайный лес</i>	4			4			Письменный отчет по содержанию и результатам разработанного проекта
2.6.	<i>Современные методы решения задач регрессии и классификации: нейронные сети (перцептроны и сети радиальных базисных функций)</i>	4			4			Письменный отчет по содержанию и результатам разработанного проекта
	<b>Всего</b>	<b>36</b>			<b>36</b>			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Идеология и теоретические основы теории анализа данных</b>						
1.1.	<i>Идеология анализа данных</i>	1			1		Отчет по самостоятельной работе с устной защитой, собеседование
1.2.	<i>Теоретические основы анализа данных</i>	1			1		Отчет по самостоятельной работе с устной защитой, собеседование
2.	<b>Основные методы анализа данных</b>						
2.1	<i>Общая схема обучения с учителем – задачи регрессии и классификации. Методы классификации без учителя</i>	1			1		Отчет по самостоятельной работе с устной защитой, собеседование
2.2.	<i>Классические методы решения задач регрессии и классификации – линейная регрессия, логистическая регрессия, линейные классификаторы</i>	1			1		Отчет по самостоятельной работе с устной защитой, собеседование
2.3.	<i>Классические методы решения задач классификации – линейные классификаторы</i>	2			2		Письменный отчет по самостоятельной работе
2.4.	<i>Современные методы решения задач регрессии и классификации: нейронные сети (перцептроны и сети радиальных базисных функций)</i>	2			2		Письменный отчет по самостоятельной работе
	<b>Всего</b>	<b>8</b>			<b>8</b>		

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Грас, Дж. Data Science. Наука о данных с нуля / Дж. Грас. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 – 336 с.
2. Рашка, С., Мирджалили, В. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow, 2-е изд. / С. Рашка, В. Мирджалили. – СПб.: ООО «Диалектика», 2019 – 656 с.
3. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах . – М.: ДМК Пресс, 2015 – 400 с.

### Перечень дополнительной литературы

1. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Дж. Вандер-Плас. – СПб.: Питер, 2018 – 576 с.
2. Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни. – М.: ДМК Пресс, 2015 – 482 с.

### Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для диагностики компетенций используется устно-письменная форма в виде устных докладов и отчетов по самостоятельно разрабатываемым темам, устных и письменных отчетов по самостоятельно разрабатываемому проекту, экзамен в устно-письменной форме.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» учебным планом предусмотрен зачет и экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, предусматривающая использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- устные доклады и отчеты по теме учебной дисциплины – 50 %;
- устные и письменные отчеты по содержанию и результатам разрабатываемых проектов – 50%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.



## **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)**

При организации образовательного процесса используются:

**практико-ориентированный подход**, который предполагает ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;

**метод группового обучения** в форме организации малых групп (команд), работающих как над общими заданиями, так и над специфическими учебными заданиями.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, кроме подготовки к экзамену, подготовка к зачету**

При изучении учебной дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

разработка самостоятельно выбранной темы курса, в том числе поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников, изучение материала, подготовка доклада;

доклад по самостоятельно выбранной теме курса;

разработка проекта на самостоятельно выбранную тему по применению интеллектуального анализа данных к решению практической проблемы, включая постановку задачи, сбор материала, выбор метода исследования, выполнение расчетов, анализ полученных результатов.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Оптимизационный подход к анализу данных
2. Связь задач регрессии и классификации. Задача классификации как частный случай задачи регрессии
3. Схема обучения с учителем для задачи регрессии
4. Схема обучения с учителем для задачи классификации
5. Методы классификации без учителя: кластерный анализ
6. Линейная регрессия
7. Полиномиальная регрессия
8. Логистическая регрессия
9. Линейные классификаторы. Линейно разделимые и неразделимые множества
10. Деревья решений в задачах регрессии
11. Деревья решений в задачах классификации.
12. Случайный лес в задачах классификации

13. Два основных типа нейронных сетей: персептроны и сети радиальных базисных функций
14. Функции активации персептронов
15. Ядра сетей радиальных базисных функций
16. Многослойные нейронные сети
17. Методы нахождения весов нейронных сетей

## 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)
Математическая и прикладная статистика	Кафедра функционального анализа и аналитической экономики	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 18.06.19)
Функциональный анализ и интегральные уравнения	Кафедра функционального анализа и аналитической экономики	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 18.06.19)

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

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_