

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)
Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Калужского филиала
Финуниверситета



 В.А. Матчинов

«27» июня 2024 г.

И.В. Винокуров

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.04.01 «Экономика», направленность программы магистратуры:
«Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе»

*Одобрено кафедрой «Бизнес-информатика и высшая математика»
(протокол № 12 от 27 июня 2024 г.)*

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 16 от 27 июня 2024 г.)*


Калуга 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Информационно-аналитические технологии в бизнесе» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика», направленность программы магистратуры: «Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе», по очной и заочной формам обучения.

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. Приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:


Заместитель директора
по учебно-методической работе
«27» июня 2024 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела
«27» июня 2024 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»
«27» июня 2024 г.

 /Дробышева И.В./

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Учебно-тематический план.....	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	7
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю успеваемости.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины	8
7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	8
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	12
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	12
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	13
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены	13
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13

1. Наименование дисциплины

«Информационные технологии бизнес-анализа»

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-4	Способность обосновывать и принимать финансово-экономические и организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности с учетом факторов риска в условиях неопределенности	1. Демонстрирует владение методами выявления, оценки и учета рисков при обосновании управленческих решений	Знать основные методы выявления рисков Уметь использовать основные методы выявления рисков
		2. Организует работу исполнителей для выполнения заданий в области менеджмента рисков	Знать принципы организации работы в условиях рисков Уметь использовать принципы организации работы в условиях рисков
		3. Демонстрирует навыки принятия решений с использованием численных значений вероятностей исходов и построения дерева управленческих решений	Знать принципы построения дерева управленческих решений в условиях рисков Уметь использовать принципы построения дерева управленческих решений в условиях рисков
		4. Формирует действия для минимизации влияния рисков	Знать методы минимизации рисков Уметь использовать методы минимизации рисков
		5. Владеет принципами соотношения риска и доходности	Знать принципы соотношения риска и доходности Уметь использовать принципы соотношения риска и доходности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационно-аналитические технологии в бизнесе» относится к элективной дисциплине модуля направленности программы магистратуры, отражающего специфику ВУЗа по направлению 38.04.01 «Экономика», направленность программы магистратуры: «Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе».

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

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з/е, 108 ч.	108 ч.
Контактная работа – аудиторные занятия	24/16	24/16
Лекции	8/4	8/4
Семинары, практические занятия	16/12	16/12
Самостоятельная работа	84/92	84/92
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание	Домашнее творческое задание
Вид промежуточной аттестации	экзамен	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. Формирование и визуализация данных

Способы представления данных. Визуализация с использованием библиотек Matplotlib, Plotly и Seaborn. Разделения набора данных на обучающий и тестовый. Оценка полноты и презентабельности данных. Формирование меток для одноклассовой и многоклассовой классификаций. One-hot encoding.

Тема 2. Анализ данных

Понятие факторного анализа. Реализация факторного анализа с использованием библиотеки FactorAnalyzer. Тесты на факторизуемость Бартлетта и Кайзера-Мейера-Олкина. Выявление аномалий и нахождение зависимостей между данными. Модель разведочного анализа, реализованная в библиотеке Seaborn.

Тема 3. Нейросетевые модели

Формирование свёрточных нейронных сетей с использованием библиотеки Keras. Последовательные и функциональные модели. Итерация, пакет и эпоха обучения. Метрики Accuracy, BinaryAccuracy, CategoricalAccuracy, SparseCategoricalAccuracy.

Функции потерь BinaryCrossentropy, CategoricalCrossentropy, SparseCrossentropy. Оптимизаторы SGD, Adam, RMSprop. BatchNormalization. Построение графиков функций точности и потерь. Анализ полученных результатов с использованием TensorBoard. Оценки точности нейросетевых моделей Accuracy, Precision, F1-score и AUC-ROC. Пример формирования свёрточной нейронной сети для анализа экспериментальных данных.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практические занятия		
Тема 1. Формирование и визуализация данных							
1	Способы и особенности представления данных для аналитических моделей	13/13,25	3/1,25	1/0,25	2/1	10/12	Выполнение и защита практических работ
2	Разделение данных на обучающих и тестовый наборы. Визуализация данных	13/13,25	3/1,25	1/0,25	2/1	10/12	Выполнение и защита практических работ
Тема 2. Анализ данных							
3	Проверка на факторизуемость и реализация факторного анализа данных	13/14,5	3/2,5	1/0,5	2/2	10/12	Выполнение и защита практических работ
4	Реализация разведочного анализа данных. Поиск аномалий данных. Построение графиков	15/16,5	3/2,5	1/0,5	2/2	12/14	Выполнение и защита практических работ
Тема 3. Нейросетевые модели							
5	Основные типы и особенности создания нейросетевых моделей	17/18,5	3/4,5	1/0,5	2/2	14/14	Выполнение и защита практических работ
6	Обучение нейросетевых моделей	18/16	4/2	1/1	3/2	14/14	Выполнение и защита практических работ

7	Исследование работы моделей. Метрики точности	19/16	5/2	2/1	3/2	14/14	Выполнение и защита практических работ
В целом по дисциплине		108	24/16	8/4	16/12	84/92	Домашнее творческое задание

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
Тема 1. Формирование и визуализация данных	<ul style="list-style-type: none"> Формирование и визуализация экспериментальных данных для обучения аналитических моделей <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 8-10</p>	Компьютерный практикум
Тема 2. Анализ данных	<ul style="list-style-type: none"> Проектирование и реализация моделей факторного и разведочного анализа данных для обработки экспериментальных данных Оценка точности моделей <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 8-10</p>	Компьютерный практикум
Тема 3. Нейросетевые модели	<ul style="list-style-type: none"> Проектирование и реализация моделей свёрточных нейронных сетей для обработки экспериментальных данных Вычисление и визуализация метрик точности <p>Основная литература: 3 Дополнительная литература: 8-10</p>	Компьютерный практикум

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

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

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Формирование и визуализация данных	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основных функциональных возможностей библиотек Scikit-Learn для обработки данных аналитических моделей 	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы,

	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 8-10	интернет-источников. Подготовка к практическим работам
Тема 2. Анализ данных	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основных функциональных возможностей библиотек Seaborn и Matplotlib для реализации разведочного анализа данных и визуализации его результатов Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 8-10	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим работам
Тема 3. Нейросетевые модели	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основных функциональных возможностей библиотек Keras и TensorFlow для работы со свёрточными нейронными сетями Основная литература: 3 Дополнительная литература: 8-10	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим работам

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

Примерные темы для домашнего творческого задания:

Проектирование и реализация аналитической модели для <заданной предметной области>. Оценка точности модели.

Критерии балльной оценки по контрольной работе содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

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

7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций представлен в разделе 2, который характеризует перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Таблица 6

Компетенция	Типовые задания
ПК-4 Способность обосновывать и при-	1. Демонстрирует владение методами выявления, оценки и учета рисков при обосновании управленческих решений

<p>нимать финансово-экономические и организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности с учетом факторов риска в условиях неопределенности</p>	<p>Задание 1. Выявите возможные риски при организации закупок государственным предприятием</p> <p>Задание 2. Предложите модель аналитики для выявления рисков на предприятии</p>
	<p>2. Организует работу исполнителей для выполнения заданий в области менеджмента рисков</p> <p>Задание 1. Предложите организацию работы отдела аналитики для эффективного выявления рисков</p> <p>Задание 2. Осуществите внедрение технологии Kanban для повышения эффективности работы сотрудников аналитического отдела</p>
	<p>3. Демонстрирует навыки принятия решений с использованием численных значений вероятностей исходов и построения дерева управленческих решений</p> <p>Задание 1. Реализуйте принятие решения с использованием модели случайного леса</p> <p>Задание 2. Реализуйте принятие решения с использованием нейросетевой модели</p>
	<p>4. Формирует действия для минимизации влияния рисков</p> <p>Задание 1. Предложите способ минимизации рисков для частного предпринимателя</p> <p>Задание 2. Предложите ИС для минимизации рисков для частного предпринимателя</p>
	<p>5. Владеет принципами соотношения риска и доходности</p> <p>Задание 1. Реализуйте оценку рисков с использованием аналитических моделей</p> <p>Задание 2. Реализуйте оценку доходности с использованием аналитических моделей</p> <p>Задание 3. Реализуйте одновременную оценку рисков и доходности с использованием аналитических моделей</p>

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

Примерные вопросы к экзамену:

1. Раскройте понятие факторного анализа данных. Приведите типы задач, в которых используется факторный анализ. Опишите модель факторного анализа, реализованную в библиотеке Factor Analyzer.
2. Раскройте понятие разведочного анализа данных. Приведите типы задач, в которых используется разведочный анализ.
3. Опишите типы графиков, реализованные в библиотеке Matplotlib. Раскройте их назначение и особенности построения.
4. Опишите назначение и раскройте содержание тестов на факторизуемость Бартлетта и Кайзера-Мейера-Олкина.
5. Опишите модель разведочного анализа, реализованную в библиотеке Seaborn.

6. Раскройте назначение и основные функциональные возможности библиотеки Keras.
7. Раскройте основные функциональные возможности библиотеки Seaborn.
8. Опишите основные этапы формирования свёрточных нейронных сетей с использованием библиотек Keras и TensorFlow.
9. Опишите основные этапы создания и моделирования аналитических моделей в среде Google Colaboratory.
10. Опишите этапы формирования наборов данных для обучения, валидации и тестирования моделей свёрточных нейронных сетей.
11. Раскройте назначение метода `train_test_split()` библиотеки Scikit-Learn. Приведите пример его использования.
12. Приведите основные метрики точности нейросетевых моделей аналитики.
13. Раскройте назначение и способы вычисления матрицы ошибок (confusion matrix).
14. Обоснуйте выбор оптимизатора нейросетевой модели в зависимости от типа решаемой задачи.
15. Раскройте понятие аномалии данных и приведите возможные способы выявления аномалий данных.
16. Раскройте понятие оптимизатора нейросетевой модели. Приведите известные вам типы оптимизаторов, раскройте особенности их использования.
17. Опишите этапы формирования наборов данных для обучения, валидации и тестирования нейросетевых моделей.

Примерные практико-ориентированные задания к экзамену:

1. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте линейную регрессию на языке Python.
2. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте логистическую регрессию на языке Python.
3. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте иерархическую кластеризацию на языке Python.
4. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте кластеризацию методом DBSCAN на языке Python.
5. Реализуйте на языке Python построение линейной и столбцовой диаграмм по экспериментальным данным из CSV-файла.
6. Реализуйте на языке Python построение гистограммы и круговой диаграммы по экспериментальным данным из CSV-файла.
7. Реализуйте на языке Python построение контурной диаграммы по экспериментальным данным из CSV-файла.
8. Реализуйте на языке Python построение диаграммы полей градиентов по экспериментальным данным из CSV-файла.
9. Реализуйте формирование и обучение нейронной сети прямого распространения (структура сети – на выбор) на экспериментальных данных из CSV-файла.
10. Реализуйте формирование и обучение свёрточной нейронной сети (структура сети – на выбор) на экспериментальных данных из CSV-файла.

Примеры экзаменационных билетов

1. Опишите назначение и раскройте содержание тестов на факторизуемость Бартлетта и Кайзера-Мейера-Олкина. **(15 баллов)**
 2. Опишите основные функциональные особенности библиотек для построения и исследования работы нейронных сетей TensorFlow и Keras. **(15 баллов)**
 3. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте линейную регрессию на языке Python. **(30 баллов)**
-
1. Дайте определение бинарной классификации. Приведите типы задач, в которых используется бинарная классификация. Опишите реализацию бинарной классификации на языке Python. **(10 баллов)**
 2. Раскройте понятие Batch Normalization. Опишите её реализацию в Keras. **(20 баллов)**
 3. Создайте CSV-файл с исходными данными и реализуйте кластеризацию методом DBSCAN на языке Python. **(30 баллов)**
-
1. Приведите известные вам архитектуры свёрточных нейронных сетей и классы решаемых с их помощью задач. **(15 баллов)**
 2. Раскройте понятие аугментации данных. Опишите её реализацию в библиотеке Keras и приведите основные параметры. **(15 баллов)**
 3. Реализуйте в Google Colab произвольную аугментацию изображения. Полученные варианты изображения необходимо отобразить в виде подграфиков. **(30 баллов)**

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

Основная литература:

1. Протодьяконов, А.В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python: учебное пособие / Протодьяконов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е. – М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 392 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html>
2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли. – Саратов: Профобразование, 2019. – 482 с.
3. Чару, Аггарвал Нейронные сети и глубокое обучение. Учебный курс / Аггарвал Чару. – СПб: Вильямс, 2020. – 752 с.
4. Гудфеллоу, Я., Бенджио, И., Курвилль, А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107901.html>
5. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования: учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. – СПб: Лань, 2021. – 200 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173811.html>

6. Мюллер, А, Гвидо, С. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по обработке данных / Андреас Мюллер, Сара Гвидо. – СПб.: ООО “Альфа-книга”, 2017. – 480 с.
7. Николаенко, С. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / С. Николаенко, А. Кадури, Е. Архангельская. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с. – URL: <https://djvu.online/file/JA192EZJDBIE>

Дополнительная литература:

8. Грас, Дж. Data Science. Наука о данных с нуля / Джоэл Грас. – СПб: БХВ-Петербург, 2020. – 411 с.
9. Chollet, Francois Deep Learning with Python, Second Edition. – NY: Simon and Schuster, 2021. – 478 с.
10. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы: учебник / Рейнхальд Клетте; перевод с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 506 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131691.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
6. Библиотека Scikit-Learn <https://scikit-learn.org>
7. Библиотека Keras <https://keras.io>
8. Библиотека NumPy <https://numpy.org>
9. Библиотека SciPy <https://scipy.org>
10. Библиотека Pandas <https://pandas.pydata.org>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению дисциплины приведены в «Методических рекомендациях для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования», утверждённых приказом № 1040 ректора Финансового университета от 11 мая 2021 г.

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. Операционная система – Windows 8 или выше, Linux.
2. Среда разработки – Google Colaboratory и Visual Studio Code.
3. Офисный пакет – Microsoft Office или LibreOffice.

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Название рекомендуемых технических и компьютерных средств обучения	Наименование разделов и тем
1	Правовая база данных «КонсультантПлюс»	Все темы
2	Справочно-правовая система «Гарант»	Все темы
3	www.skrin.ru – Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»	Все темы
4	http://www.iteam.ru/publications/strategy – Технологии корпоративного управления	Все темы
5	Информационная система СПАРК	Все темы
6	Информационная система Bloomberg	Все темы
7	Информационная система Thomson Reuters	Все темы

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

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

Помещения для проведения лекций, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.