

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)**

Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

**Директор Калужского филиала
Финуниверситета**



В.А. Матчинов

«30» июня 2023 г.

И.В. Винокуров

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.02 «Менеджмент»

Образовательная программа «Управление бизнесом»

Очная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 03 от 29 июня 2023 г.)*

*Одобрено кафедрой «Бизнес-информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 12 от 29 июня 2023 г.)*

КАЛУГА 2023

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Технологии обработки больших данных» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» образовательная программа «Управление бизнесом» по очной форме 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
«29» июня 2023 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела
«29» июня 2023 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»
«29» июня 2023 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.....	5
4. Объем дисциплины в зачётных 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.....	10
9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины ...	10
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:	11
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:	11
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.	12
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12

1. Наименование дисциплины

«Технологии обработки больших данных».

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
ПКН-5	Владеть основами финансового учёта и отчётности, а также принципами управленческого учёта в целях использования данных учёта для принятия управленческих решений	1. Применяет результаты анализа финансовой, бухгалтерской, управленческой отчётности при составлении стратегических финансовых, инвестиционных планов, отборе проектов и принятия управленческих решений	Знать регрессионные модели прогнозирования для принятия управленческих решений Уметь применять регрессионные модели прогнозирования для принятия управленческих решений
		2. Анализирует и оценивает финансово-хозяйственное состояние организации и результаты деятельности их внутренних подразделений, формирует ключевые показатели эффективности для сбалансированного управления деятельностью организации	Знать модели кластерного анализа для принятия управленческих решений Уметь применять модели кластерного анализа для принятия управленческих решений
ПКП-3	Способность планировать, участвовать в процессах текущего и стратегического планирования и контроля в организации	1. Демонстрирует навыки использования в своей работе новых технологий для планирования и контроля в организа-	Знать модели многоклассовой классификации для планирования и контроля Уметь применять модели многоклассовой классификации для планирования и контроля

		ции	
		2. Использует метрики результативности компании на каждом этапе жизненного цикла компании	Знать метрики точности аналитических моделей Уметь применять метрики точности аналитических моделей для оценки результативности компании

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии обработки больших данных» относится к элективной дисциплине модуля «IT Skills», отражающего специфику ВУЗа по направлению по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», ОП «Управление бизнесом».

4. Объем дисциплины в зачётных 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 7 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з/е, 108 ч.	108 ч.
Контактная работа – аудиторные занятия	36	36
Лекции	2	2
Семинары, практические занятия	34	34
Самостоятельная работа	72	72
Вид текущего контроля	ДТЗ	ДТЗ
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт

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. Программные продукты для создания аналитических моделей

Среда для формирования и исследования аналитических моделей Google Colaboratory. Интегрированная среда разработки приложений на создания и исследования аналитических моделей на языке Python – Visual Studio Code. Способы представления данных аналитических моделей и их визуализация с использованием библиотеки Matplotlib. Работа с Google Disc.

Тема 2. Регрессионные модели

Прогнозирование значений наблюдаемой величины с использованием линейной и полиномиальной регрессий. Регрессор LinearRegression библиотеки Scikit-Learn.

Оценка точности полученных результатов. Построение графиков.

Тема 3. Модели кластеризации

Прогнозирование принадлежности одному или нескольким классам с использованием логистической регрессии. Регрессор LogisticRegression библиотеки Scikit-Learn. Кластеризация методом k-средних. Регрессор KMeans библиотеки Scikit-Learn. Кластеризация с использованием методов дерева принятия решений и случайного леса. Регрессоры DecisionTreeClassifier и RandomForestClassifier библиотеки Scikit-Learn. Классификация методом опорных векторов. Регрессор SVM библиотеки Scikit-Learn.

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. Создания аналитических моделей							
1	Общие принципы создания и исследования аналитических моделей	12	6	2	4	6	Выполнение и защита практических работ
2	Изучение сред разработки и исследования аналитических моделей – Google Colaboratory и Visual Studio Code	14	6		6	8	Выполнение и защита практических работ
Тема 2. Регрессионные модели							
3	Формирование и исследование моделей линейной и полиномиальной регрессий.	16	4		4	12	Выполнение и защита практических работ
4	Оценка точности регрессионных моделей. Построение графиков	16	4		4	12	Выполнение и защита практических работ
Тема 3. Модели кластеризации							
5	Проектирование и реализация модели логистической регрессии	14	4		4	10	Выполнение и защита практических работ

6	Проектирование и реализация модели кластеризации методом k-средних	18	6		6	12	Выполнение и защита практических работ
7	Проектирование и реализация моделей дерева принятия решений и случайного леса	18	6		6	12	Выполнение и защита практических работ
В целом по дисциплине		108	36	2	34	72	Контрольная работа

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. Создания аналитических моделей	<ul style="list-style-type: none"> Изучение сред разработки и исследования аналитических моделей Google Colaboratory и Visual Studio Code. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7</p>	Компьютерный практикум
Тема 2. Регрессионные модели	<ul style="list-style-type: none"> Проектирование и реализация регрессионных моделей для обработки экспериментальных данных. Оценка точности моделей. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7</p>	Компьютерный практикум
Тема 3. Модели кластеризации	<ul style="list-style-type: none"> Проектирование и реализация моделей кластеризации для обработки экспериментальных данных. Вычисление и визуализация метрик точности. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7</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 Программные продукты для создания аналитических моделей	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основных функциональных возможностей библиотеки Matplotlib для визуализации результатов исследования аналитических моделей в средах Google Colaboratory и Visual Studio Code. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 6,7</p>	<p>Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к практическим работам</p>
Тема 2. Регрессионные модели	<ul style="list-style-type: none"> Матрица ошибок confusion matrix. Вычисление и способы визуализации. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 6,7</p>	<p>Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к практическим работам</p>
Тема 3. Модели кластеризации	<ul style="list-style-type: none"> Метрики точности регрессионных моделей и моделей кластеризации – Accuracy, Precision, F1-score и AUC-ROC. <p>Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 6,7</p>	<p>Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к практическим работам</p>

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

Примерные темы для ДТЗ:

Проектирование и исследование модели для <заданной предметной области>.

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
-------------	-----------------

<p>ПКН-5 Владеть основами финансового учёта и отчётности, а также принципами управленческого учёта в целях использования данных учёта для принятия управленческих решений</p>	<p>1. Применяет результаты анализа финансовой, бухгалтерской, управленческой отчётности при составлении стратегических финансовых, инвестиционных планов, отборе проектов и принятия управленческих решений Задание 1. Создайте модель линейной регрессии для принятия решения о целесообразности развития бизнеса Задание 2. Создайте модель кластерного анализа для оценки текущей финансовой ситуации</p>
<p>ПКП-3 Способность планировать, участвовать в процессах текущего и стратегического планирования и контроля в организации</p>	<p>1. Анализирует и оценивает финансово-хозяйственное состояние организации и результаты деятельности их внутренних подразделений, формирует ключевые показатели эффективности для сбалансированного управления деятельностью организации Задание 1. Создайте модель полиномиальной регрессии для принятия решения о целесообразности развития бизнеса Задание 2. Создайте аналитическую модель для оценки финансово-хозяйственного состояния организации</p> <p>2. Демонстрирует навыки использования в своей работе новых технологий для планирования и контроля в организации Задание 1. Выберите направление развития организации на основе экспериментальных данных Задание 2. Создайте аналитическую модель для получения качественной оценки финансово-хозяйственного состояния организации</p> <p>2. Использует метрики результативности компании на каждом этапе жизненного цикла компании Задание 1. Рассчитайте метрики точности аналитической модели развития организации Задание 2. Оцените перспективы развития организации на основе величин метрик аналитических моделей</p>

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

Примерные вопросы к зачету:

1. Опишите основные этапы работы с моделями данных в Google Colaboratory и Visual Studio Code.
2. Раскройте понятие линейной регрессии. Приведите типы задач, в которых используется линейная регрессия. Опишите модель линейной регрессии, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.
3. Раскройте понятие логистической регрессии. Приведите типы задач, в которых используется логистическая регрессия. Опишите модель логистической регрессии, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.
4. Раскройте понятие дерева принятия решений. Приведите типы задач, в которых используется дерево принятия решений. Опишите модель дерева принятия решений, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.

5. Раскройте понятие кластеризации. Приведите типы задач, в которых используется кластеризация. Опишите реализацию модели кластеризации в библиотеке Scikit-Learn.
6. Раскройте понятие бинарной классификации. Приведите типы задач, в которых используется бинарная классификация. Опишите реализации моделей бинарной классификации в библиотеке Scikit-Learn.
7. Раскройте понятие многоклассовой классификации. Приведите типы задач, в которых используется многоклассовая классификация. Опишите модели многоклассовой классификации, реализованные в библиотеке Scikit-Learn.
8. Раскройте основные достоинства и недостатки известных вам моделей кластеризации.
9. Раскройте понятие метрики точности модели. Приведите известные вам метрики точности и опишите реализацию их вычисления на языке Python.
10. Приведите основные библиотеки Python, используемые для обработки экспериментальных данных. Опишите их назначения и основные функциональные возможности.

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 / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников – М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 392 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html>
2. Грас, Дж. Data Science. Наука о данных с нуля / Джоэл Грас. – СПб: БХВ-Петербург, 2020. – 411 с.
3. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли. – Саратов: Профобразование, 2019. – 482 с.
4. 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.
5. 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/JA192EZXJDBIE>

Дополнительная литература:

6. Chollet, Francois Deep Learning with Python, Second Edition. – NY: Simon and Schuster, 2021. – 478 с.
7. 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

НЫ

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 ОН-ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
6. Деловая онлайн-библиотека «AlpinaDigital» <http://lib.alpinadigital.ru>
7. Электронная библиотека Финансового университета <http://elib.fa.ru>
8. Библиотека Scikit-Learn <https://scikit-learn.org>
9. Библиотека NumPy <https://numpy.org>
10. Библиотека SciPy <https://scipy.org>
11. Библиотека Pandas <https://pandas.pydata.org>
12. Библиотека SymPy <https://www.sympy.org/en/index.html>

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», утвержденных приказом № 1040 ректора Финуниверситета 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. Среды 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.