

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Тульский филиал Финуниверситета**

**Кафедра «Математика и информатика»**

**СОГЛАСОВАНО**

ЗАО «ЛИМ»

Генеральный директор

В.В. Куликов

«14» июня 2023г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

Г.В. Кузнецов

«13» июня 2023г.



**Манохин Е.В.**

**ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.05 – Бизнес-информатика,  
образовательная программа «Цифровая трансформация управления бизнесом»,  
профиль - «ИТ-менеджмент в бизнесе»

*Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета  
(протокол от 13 июня 2023г. № 2)*

*Одобрено заседанием кафедры «Математика и информатика»  
(протокол от 21 мая 2023г. № 10)*

Тула 2023

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Наименование дисциплины .....                                                                                                                                                                                      | 3  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с<br>планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                                      | 3  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                       | 4  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема<br>аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в<br>сессии).....                              | 4  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с<br>указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....                                                             | 4  |
| 5.1 Содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                                       | 4  |
| 5.2. Учебно-тематический план.....                                                                                                                                                                                    | 5  |
| 5.3. Содержание практических занятий.....                                                                                                                                                                             | 6  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся<br>по дисциплине.....                                                                                                             | 6  |
| 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы<br>внеаудиторной самостоятельной работы .....                                                                                         | 6  |
| 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно<br>таблице 3).....                                                                                                                  | 7  |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по<br>дисциплине .....                                                                                                                  | 9  |
| 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки<br>индикаторов достижения компетенций, умений и знаний .....                                                                              | 9  |
| 7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций,<br>умений и знаний.....                                                                                                               | 11 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения<br>дисциплины .....                                                                                                                | 11 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",<br>необходимых для освоения дисциплины .....                                                                                                 | 12 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....                                                                                                                                                | 12 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного<br>обеспечения и информационных справочных систем ..... | 15 |
| 11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения .....                                                                                                                                                           | 15 |
| 11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы<br>.....                                                                                                                           | 15 |
| 11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации .....                                                                                                                                     | 15 |
| 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления<br>образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                              | 15 |

## 1. Наименование дисциплины

Прикладные задачи машинного обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенции                                                              | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКН-З</b>    | Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными. | 1.Применяет аналитические системы работы с данными.                                            | Знать: методологию по исследованию данных и возможности современных аналитических систем<br>Уметь: применять инструменты современных аналитических систем для исследования данных                                   |
|                 |                                                                                                                                        | 2.Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными.                                 | Знать: динамику рынка вендоров рынка аналитических систем работы с данными.<br>Уметь: проводить анализ рынка аналитических систем работы с данными.                                                                 |
|                 |                                                                                                                                        | 3.Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными.                  | Знать: плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными.<br>Уметь: консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными.                                                   |
| <b>ПКП-З</b>    | Способность предлагать различные варианты инфраструктурных решений для поддержки ИТ/ИС                                                 | 1.Анализирует текущий уровень инфраструктурных решений предприятия/организации.                | Знать: основные ИТ-процессы, формирующие ИТ-ландшафт организации.<br>Уметь: согласовывать направления развития организации и изменения ИТ-ландшафта, представлять понятное для менеджмента видение деятельности ИТ. |
|                 |                                                                                                                                        | 2.Формирует и обосновывает варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации. | Знать: содержание модели зрелости для внутреннего контроля, тенденции развития организации исходя из стратегии.<br><b>Уметь:</b> оценивать зрелость ИТ организации и разрабатывать рекомендаций                     |

|  |  |  |                      |
|--|--|--|----------------------|
|  |  |  | по трансформации ИТ. |
|--|--|--|----------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения» относится к дисциплинам цикла профиля (элективным), модуль «Информационно-аналитические технологии».

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

Таблица 2

| Вид учебной работы по дисциплине     | Всего<br>(в з/ед. и часах) | Семестр 7<br>(в часах) |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | 3 зач.ед. 108 ч.           | 108                    |
| <b>Аудиторные занятия</b>            | 30                         | 30                     |
| Лекции                               | 14                         | 14                     |
| Семинары, практические занятия       | 16                         | 16                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>        | 78                         | 78                     |
| Вид текущего контроля                | контрольная работа         | контрольная работа     |
| Вид промежуточной аттестации         | зачет                      | зачет                  |

### 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. Искусственный интеллект. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Области применения ИИ. Признаки интеллектуальности информационных систем. Отличие интеллектуальных задач от обычных информационных задач. Основные виды интеллектуальных задач. Структура исследований в области ИИ. Основные классы интеллектуальных информационных систем (ИнИС). Общие черты интеллектуальных технологий обработки информации.

Тема 2. Интеллектуальный анализ данных. Понятие интеллектуального анализа данных (DataMining). Рост объемов регистрируемой информации и проблема «сырых данных». Шаблоны, выявляемые методами интеллектуального анализа данных. Основные технологии интеллектуального анализа данных.

Тема 3. Экспертные системы. Экспертные системы, их виды, области использования. Принципиальная структура экспертной системы, назначение ее элементов. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Сферы применения экспертных систем.

Тема 4. Эволюционное моделирование. Теоретические основы эволюционного моделирования. Виды технологий эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы, их сущность, основные стадии, направления применения.

Тема 5. Нейросетевые технологии. Проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями (ИНС). Биологический нейрон и искусственный нейрон. Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Основные направления применения нейросетевых технологий в экономике. Программные реализации ИНС. Многослойные нейронные сети типа MLP(многослойный пересептрон). Выбор архитектуры, настройка, обучение сети. Проблема переобучения. Типовые задачи, решаемые с помощью сетей MLP. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Настройка и обучение сетей. Задачи, решаемые с помощью самоорганизующихся карт Кохонена.

## 5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

| №<br>№<br>п/<br>п | Наименование<br>тем (разделов)<br>дисциплины | Трудоемкость в часах |                   |            |                                              |                                          |                                   | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости |
|-------------------|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
|                   |                                              | Всего                | Аудиторная работа |            |                                              |                                          | Самос<br>тоятельная<br>работ<br>а |                                               |
|                   |                                              |                      | Общ<br>ая         | Лекци<br>и | Семинар<br>ы,<br>практиче<br>ские<br>занятия | Занятия в<br>интеракти<br>вных<br>формах |                                   |                                               |
| 1                 | Искусственный интеллект                      | 20                   | 6                 | 4          | 2                                            | 2                                        | 14                                | Выполнение и защита практически х заданий     |
| 2                 | Интеллектуальн ый анализ данных              | 20                   | 6                 | 2          | 4                                            | 2                                        | 14                                |                                               |
| 3                 | Экспертные системы                           | 20                   | 6                 | 2          | 4                                            | 4                                        | 14                                |                                               |
| 4                 | Эволюционное моделирование                   | 24                   | 8                 | 4          | 4                                            | 4                                        | 16                                |                                               |
| 5                 | Нейросетевые технологии                      | 24                   | 4                 | 2          | 2                                            | 4                                        | 20                                |                                               |
|                   | В целом по дисциплине                        | 108                  | 34                | 14         | 16                                           | 16                                       | 78                                | Согласно учебному плану: контрольная работа   |
|                   | Итого в %                                    |                      |                   |            |                                              | 47                                       |                                   |                                               |

### 5.3. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является приобретение студентами навыков применения инструментальных средств для формирования требований к ИС со стороны бизнеса, формирования вариантов ИС, создания и управления ИС.

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. Искусственный интеллект        | Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Области применения ИИ. Признаки интеллектуальности информационных систем. Отличие интеллектуальных задач от обычных информационных задач.<br>Рекомендуемые источники: п.8, [1], [2]                                                                                                                   | Выполнение практических заданий.<br>Обсуждение результатов. |
| Тема 2. Интеллектуальный анализ данных | Интеллектуальный анализ данных. Понятие шаблонов (паттернов), виды шаблонов в Data Mining.<br>Рекомендуемые источники: п.8, [1], [2]                                                                                                                                                                                                          | Выполнение практических заданий.<br>Обсуждение результатов. |
| Тема 3. Экспертные системы             | Экспертные системы, их виды, области использования. Принципиальная структура экспертной системы, назначение ее элементов. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем.<br>Рекомендуемые источники: п.8, [1], [2]                                                                                 | Выполнение практических заданий.<br>Обсуждение результатов. |
| Тема 4. Эволюционное моделирование     | Теоретические основы эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы, их сущность, основные стадии, направления применения.<br>Рекомендуемые источники: п.8, [1], [2]                                                                                                                                                                     | Выполнение практических заданий.<br>Обсуждение результатов. |
| Тема 5. Нейросетевые технологии        | Биологический нейрон и искусственный нейрон. Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Основные направления применения нейросетевых технологий в экономике. Многослойные нейронные сети типа MLP (многослойный пересептрон). Проблема переобучения. Самоорганизующиеся карты Кохонена.<br>Рекомендуемые источники: п.8, [1], [2] | Выполнение практических заданий.<br>Обсуждение результатов. |

### 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 | Перечень вопросов, отводимых на | Формы внеаудиторной |
|---|--------------|---------------------------------|---------------------|
|---|--------------|---------------------------------|---------------------|

| п/п | темы                           | самостоятельное освоение                                                                               | самостоятельной работы                                                                       |
|-----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Искусственный интеллект        | Компьютерная реализация методов классификации.<br>Недообучение и переобучение в моделях классификации. | Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий |
| 2.  | Интеллектуальный анализ данных | Методы классификации и их компьютерная реализация.                                                     | Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий |
| 3.  | Экспертные системы             | Проблемы рекомендательных систем.<br>Компьютерная реализация рекомендательных систем.                  | Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий |
| 4.  | Эволюционное моделирование     | Проблемы рекомендательных систем.<br>Компьютерная реализация рекомендательных систем.                  | Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий |
| 5.  | Нейросетевые технологии        | Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.                                                | Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий |

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 3)

### Примерные задания для контрольной работы

1. Построение системы кредитного скоринга.
2. Построение системы прогнозирования продаж.
3. Сегментирование потребителей.
4. Построение рекомендательного сервиса.

### Примеры тестовых заданий

1. Какое ключевое свойство отличает интеллектуальную задачу от обычной информационной задачи?

- 1) она основана не на числовых, а на текстовых данных
- 2) алгоритм ее решения сложно или невозможно сформулировать
- 3) в исходных данных содержатся пропуски и дефекты
- 4) нет ни одного примера решения этой задачи в прошлом

2. Что происходит с многослойной нейронной сетью во время ее обучения?

- 5) изменяются веса связей
- 6) формируются новые связи

- 7) формируются новые нейроны
- 8) исключаются не востребоваанные связи
3. В искусственной нейронной сети типа MLP(многослойный персептрон) присутствуют следующие связи:
  - 1) каждый нейрон связан с каждым нейроном следующего слоя
  - 2) каждый нейрон связан с каждым нейроном своего слоя
  - 3) каждый нейрон связан с каждым нейроном входного слоя
  - 4) каждый нейрон связан с каждым нейроном выходного слоя

## Примеры практических заданий

### Постановка задачи кредитного скоринга

Известны данные о клиентах банка, которые уже получали кредит. Некоторые из них вернули кредит в срок, другие нарушили условия договора. Цель работы заключается в том, чтобы на основании известных данных о существующих клиентах предсказать, кто из новых клиентов, подающих заявления на получение кредита, сможет вернуть кредит в соответствии с условиями договора, а кто нет.

Студенты строят модели кредитного скоринга. Речь идет о следующем: когда клиент обращается в банк с заявлением о предоставлении кредита, банк принимает решение о выдаче кредита или об отказе в предоставлении кредита с использованием статистических моделей на основании информации о тех клиентах, которые уже брали кредит (кто-то из них выполнил свои обязательства по кредитному договору, а кто-то не выполнил). На вероятность возврата кредита может влиять много факторов, причем сложным образом, и для прогнозирования результатов по каждому отдельному случаю студентам необходимо построить модель машинного обучения, которая на основании данных из заявления о выдаче кредита предсказывает, вернет ли заемщик этот кредит.

Набор данных `credit_train.csv`, который предоставляется студентам, содержит ряд особенностей, включая пропущенные значения, дублирующиеся строки, выбросы и т. п. При построении модели машинного обучения целесообразно попробовать создать новые синтетические факторные признаки, являющиеся функциями от исходных факторов, преобразовать типы данных исходных факторов и т. п.

Исходный полный набор данных о кредитах разделен на три набора:

набор данных `credit_train.csv`, предназначенный для обучения модели, включающий 100000 записей о кредитах, относительно каждого из которых известно значение признака «Loan Status» - «Fully Paid» (погашен полностью) или «Charged Off» (не погашен);

публичный тестовый набор данных, содержащий 5000 записей о кредитах (участникам соревнования недоступна информация о значении признака «Loan Status»);

закрытый тестовый набор данных, содержащий 5000 записей о кредитах; вычисление (участникам соревнования недоступна информация о значении признака «Loan Status»).

В качестве результата студент должен представить файл с прогнозами по 10000 кредитам, данные по которым представлены в файле credit\_test.csv.

### **Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

Организация текущего контроля успеваемости обучающихся по итогам семестра (модуля), по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финансового университета по основной деятельности от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Таблица 6 - Виды работ обучающегося, формирующие текущий контроль по дисциплине

| Вид учебной деятельности                                                                         | Баллы | Максимум за семестр (модуль) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|
| Выполнение и защита контрольной работы                                                           | 10    | 10                           |
| Аудиторная контрольная/срезовая работа                                                           | 5     | 10                           |
| Тестирование/блиц опросы                                                                         | 0,2   | 10                           |
| Посещение занятий, ведение конспекта лекции/семинара и работа с ним                              | 0,1   | 4                            |
| Активное участие в интерактивном процессе выполнения практических заданий на семинарском занятии | 0,1   | 6                            |
| Всего за семестр (модуль)                                                                        |       | 40                           |

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине представлен в разделе 2 приложения к рабочей программе.

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Таблица 7

| Компетенции                                                                      | Типовые задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКП-3.<br>Способность предлагать различные варианты инфраструктурных решений для | <b>Индикатор 1.</b> Анализирует текущий уровень инфраструктурных решений предприятия/ организации.<br><b>Знать:</b> основные ИТ-процессы, формирующие ИТ-ландшафт организации, содержание модели зрелости для внутреннего контроля.<br><b>Уметь:</b> согласовывать направления развития организации и изменения ИТ-ландшафта. |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| поддержки ИТ/ИС                                                                                                                                           | <p><b>Задание 1</b><br/>Найдите метод обработки данных для решения поставленной задачи машинного обучения.</p> <p><b>Задание 2.</b><br/>На основе предложенных данных обучите многослойную сеть и оцените результат обучения, ответив на следующие вопросы:<br/>Обучилась ли сеть?<br/>Достигнута ли удовлетворительная степень обобщения?<br/>Не произошло ли переобучение сети?</p> <p><b>Индикатор 2.</b> Формирует и обосновывает варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации.<br/><b>Знать:</b> содержание модели зрелости для внутреннего контроля, тенденции развития организации исходя из стратегии.<br/><b>Уметь:</b> оценивать зрелость ИТ организации и разрабатывать рекомендаций по трансформации ИТ.</p> <p><b>Задание 1</b><br/>Выберите метод решения поставленной задачи оптимизации исходя из особенностей ее математической модели.</p> <p><b>Задание 2.</b><br/>Решение контрольной задачи с использованием методов самоорганизующихся карт Кохонена. Интерпретация результатов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>ПКН-3</p> <p>Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными</p> | <p><b>Индикатор 1.</b> Применяет аналитические системы работы с данными.<br/><b>Знать:</b> методологию по исследованию данных и возможности современных аналитических систем.<br/><b>Уметь:</b> применять инструменты современных аналитических систем для исследования данных.</p> <p><b>Задание 1</b><br/>Постройте математическую модель оптимизации параметров поставленной задачи исходя из финансово-экономических исходных данных и условий существования.</p> <p><b>Задание 2.</b><br/>Решение контрольной задачи аппроксимации с использованием методов многослойных нейронных сетей. Интерпретация результатов.</p> <p><b>Индикатор 2.</b> Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными.<br/><b>Знать:</b> динамику рынка вендоров рынка аналитических систем работы с данными.<br/><b>Уметь:</b> проводить анализ рынка аналитических систем работы с данными.</p> <p><b>Задание 1</b><br/>Найдите оптимальные значения гиперпараметров алгоритма машинного обучения с помощью оптимизационных методов.</p> <p><b>Задание 2.</b><br/>Решение контрольной задачи классификации с использованием методов многослойных нейронных сетей. Интерпретация результатов.</p> <p><b>Индикатор 3.</b> Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными.<br/><b>Знать:</b> плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными.<br/><b>Уметь:</b> консультировать по вопросам применения аналитических</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>систем работы с данными.</p> <p><b>Задание 1</b><br/>Подберите алгоритм машинного обучения для решения поставленной финансово-экономической задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b><br/>Выявление в предложенном массиве данных шаблонов типа «ассоциация» и интерпретация полученных результатов.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Порядок проведения промежуточной аттестации и система оценивания результатов промежуточной аттестации по итогам семестра (модуля) по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финуниверситета по основной деятельности № 0557/о от 23.03.2017.

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

### **Основная литература**

1. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебник / В. Н. Волкова [и др.]; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. М.: Юрайт, 2021. 450 с. ISBN 978-5-9916-7322-8. <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/469073>
2. Моделирование систем и процессов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Волкова [и др.]; под ред. В. Н. Волковой. М.: Юрайт, 2021. 295 с. ISBN 978-5-534-01442-6. <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/470079>

### **Дополнительная литература**

3. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 295 с. ISBN 978-5-9916-2857-0. <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/425258>.
4. Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: РИОР; ИНФРА-М, 2020. 296 с. ISBN 978-5-369-01264-2. <https://znanium.com/catalog/product/1054007>
5. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2020. 343 с. ISBN 978-5-00091-487-8. <https://znanium.com/catalog/product/1206074>
6. Кондрашов Ю.Н. Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: Русайнс, 2021. 303 с. ISBN 978-5-4365-7924-5. <https://book.ru/book/941049>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

9.1. Аналитические технологии для прогнозирования и анализа данных [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.neuroproject.ru/neuro.php>

9.2. Deductor. Продвинутая аналитика без программирования [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://basegroup.ru/deductor/description>

9.3. Современные возможности и перспективы применения генетических и эволюционных алгоритмов оптимизации [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://neuropro.ru/memo314.shtml>

9.4. Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины и литературу из основного списка. Кроме этого материала необходимо активно работать с Интернет-источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Практические занятия проводятся по следующей схеме.

Студенты в индивидуальном режиме выполняют задания в компьютерном классе. Существуют две основных формы заданий. В первом случае всем студентам предлагаются одинаковые исходные данные. После выполнения заданий устраивается обсуждение результатов в форме тематической дискуссии. Во втором случае каждому из студентов предлагается индивидуальное задание. В этом случае после выполнения задания организуется работа в группах: каждый из студентов анализирует и критически оценивает или же интерпретирует результаты одного или нескольких членов группы.

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не прошедшие собеседование по ней, к зачету и экзамену по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения контрольной работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная контрольная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то контрольная работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания контрольной работы:

1) четкость структуры контрольной работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);

2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;

3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;

4) соответствие оформления контрольной работы общим требованиям.

Контрольная работа оформляется на компьютере с использованием текстового редактора:

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;
- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем контрольной работы не должен превышать 15 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть контрольной работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Для формирования содержания следует воспользоваться встроенными в Microsoft Word форматами стилей заголовков.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Цитаты и заимствованный материал должны сопровождаться ссылками на источники, описание которых необходимо привести в списке использованной литературы (например: [2, с. 15]).

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуночную подпись (например: Рис. 4. График функции  $f(x)$ ).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

Контрольная работа представляется на рецензирование в сброшюрованном виде (листы должны быть скреплены по левому краю).

Целью выполнения контрольной работы по дисциплине «Проектирование аналитических информационных систем» является:

- приобретение навыков библиографического поиска необходимой литературы (не только на бумажных носителях, но и в электронном виде);
- приобретение навыков работы в текстовом процессоре MS Word;
- приобретение навыков работы в табличном процессоре MS Excel;

В ходе подготовки контрольной работы по дисциплине «Проектирование аналитических информационных систем» необходимо выполнить задания практического характера.

При выполнении контрольной работы рекомендуется следующая структура:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) содержательная часть (может быть разбита на несколько подразделов);
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы. Образец оформления титульного листа представлен в Приложении.

В содержании приводятся все заголовки структурных частей работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) с указанием страниц, с которых они начинаются. Названия разделов в содержании и тексте работы должны точно соответствовать друг другу. Последнее слово названия раздела соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы.

Во введении необходимо указать цель работы, объект изучения. Введение целесообразно подготовить после завершения работы над основной частью.

В заключении перечисляются основные результаты, полученные в контрольной работе.

В конце контрольной работы приводится список использованной литературы. В список включаются только те источники, которые были использованы в процессе ее написания и на которые имеются ссылки в тексте работы.

В приложения помещают материалы (таблицы, графики, диаграммы, схемы, рисунки), которые дополняют основную часть работы или носят вспомогательный характер. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и его номера. Приложение должно иметь тематический заголовок. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки.

**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. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
2. Windows, Microsoft Office

**11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Информационно-образовательный портал Финансового университета.  
- <http://portal.ufrf.ru>.

**11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются.

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

Образовательный процесс по учебной дисциплине осуществляется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий. При освоении дисциплины используются технические средства мультимедийной техники аудиторий. Для проведения учебных занятий используются аудитории, оборудованные следующими техническими средствами: мультимедиа-проектором, экраном настенным или доской интерактивной с встроенной акустической системой для воспроизведения аудио файла, персональным (-ными) компьютером (-рами) с доступом к Internet-ресурсам и электронно-образовательной среде Финансового университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения в сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Финансового университета