

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финансовый университет)  
Калужский филиал Финуниверситета  
Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор Калужского филиала  
Финансового университета**



**В.А. Матчинов**

**И.В. Винокуров**

## **ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Рабочая программа дисциплины**

**для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.01 «Экономика и финансы» образовательная программа «Экономика  
и финансы» профиль «Финансы и кредит»**

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финансового университета  
(протокол № 30 от 30.06.2025 г.)*

**Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»  
Калужского филиала Финансового университета  
(протокол № 10 от 13 мая 2025 г.)**


**Калуга 2025**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Технологии визуальной аналитики и машинного обучения» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.01 образовательная программа «Экономика и финансы» профиль «Финансы и кредит», по очной и очно-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:

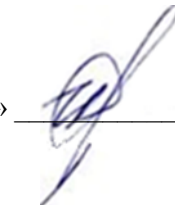
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
«30» июня 2025 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела  
«30» июня 2025 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой  
«Бизнес-информатика и высшая математика»  
«30» июня 2025 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 зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	6
5.1. Содержание дисциплины .....	6
5.2. Учебно-тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю успеваемости.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.....	9
7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний.....	9
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.....	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	15
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения .....	15
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	16
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены .....	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17

# 1. Наименование дисциплины

«Технологии визуальной аналитики и машинного обучения»

## 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
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы получения, представления, хранения и обработки данных Уметь: применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: использовать профессиональные пакеты прикладных программ
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: прикладное программное обеспечение Уметь: выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: назначение прикладного программного обеспечения Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач
ПКН- 6	Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений.	Знать: приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений; Уметь: проводить анализ деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений
		2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности.	Знать: варианты решения профессиональных задач; Уметь: предложить правильные варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности
ПКП - 2	Способность готовить информационно-аналитическое обеспечение для разработки прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных	1. Применяет современные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и её финансовой сферы.	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, применяемые в финансовой среде для выявления тенденций развития экономики. Уметь: обсуждать результаты анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и её финансовой сферы.

	институтов, анализировать и контролировать ход их выполнения	2. Демонстрирует способность определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.	Знать: эффективных способов установления коммуникативного контакта и формирования стратегий сотрудничества в определении направлений развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности Уметь: определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности
		3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение.	Знать: коммуникативных способов для получения значимой информации и представления результатов мониторинга реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований. Уметь: осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии визуальной аналитики и машинного обучения» относится к элективной дисциплине модуля «Цифровое предпринимательство», отражающего специфику ВУЗа по направлению 38.03.01 Экономика образовательная программа «Экономика и финансы» профиль «Финансы и кредит».

### 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 7/8 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з/е, 108 ч.	108 ч.
Контактная работа – аудиторные занятия	34/24	34/24
Лекции	16/8	16/8
Семинары, практические занятия	18/16	18/16
Самостоятельная работа	74/84	74/84
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
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. Формирование и визуализация данных

Понятие обучаемой модели и её особенности. Способы формирования данных. Визуализация данных с использованием библиотек Matplotlib, Mayavi и Seaborn. Использование библиотеки Scikit-Learn для формирования обучающего и тестирующего наборов данных. Стандартные наборы данных библиотеки TensorFlow – MNIST, FASHION\_MNIST, CIFAR10, CIFAR100. Понятие аугментации данных и способы её реализации.

#### Тема 2. Модели регрессии и кластеризации

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

#### Тема 3. Нейросетевые модели

Последовательные и функциональные модели нейронных сетей библиотеки Keras. Понятие свёртки. Ядро и функция свёртки. Свёрточные и пуллинговые слои. Полносвязные слои. Основные функции активации слоёв свёрточных нейронных сетей. Итерация, пакет и эпоха обучения. Понятие функции потерь. Реализация одноклассовой и многоклассовой классификации. Метрики точности модели – Accuracy, Precision, F1-score и AUC-ROC. Матрица ошибок классификации confusion matrix. Вычисление и визуализация метрик точности модели.

### 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 обучаемых моделей	14/13	4/3	2/1	2/2	10/10	Выполнение и защита практических работ

2	Разделение данных на обучающий и тестовый наборы. Аугментация и визуализация данных	14/13	4/3	2/1	2/2	10/10	Выполнение и защита практических работ
<b>Тема 2. Модели регрессии и кластеризации</b>							
3	Основные типы и особенности создания регрессионных моделей	14/15	4/3	2/1	2/2	10/12	Выполнение и защита практических работ
4	Обучение регрессионных моделей	14/15	4/3	2/1	4/2	10/12	Выполнение и защита практических работ
<b>Тема 3. Нейросетевые модели</b>							
5	Основные типы и особенности создания нейросетевых моделей	14/15	4/3	2/1	2/2	10/12	Выполнение и защита практических работ
6	Обучение нейросетевых моделей	18/17	6/3	2/1	2/2	12/14	Выполнение и защита практических работ
7	Исследование работы моделей. Метрики точности	20/20	8/6	4/2	4/4	12/14	Выполнение и защита практических работ
В целом по дисциплине		108/108	34/24	16/8	18/16	74/84	Контроль ная 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
<b>Тема 1.</b> Формирование и визуализация данных	Формирование данных для обучаемых моделей с использованием библиотек Matplotlib, Mayavi и Seaborn Визуализация данных Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7	Компьютерный практикум
<b>Тема 2.</b> Модели регрессии и кластеризации	Проектирование и реализация обучаемых моделей регрессии и кластеризации с использованием библиотеки Scikit-Learn Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7	Компьютерный практикум
<b>Тема 3.</b> Нейросетевые модели	Проектирование и реализация нейросетевых моделей с использованием библиотеки Keras Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 7	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
<b>Тема 1.</b> Формирование и визуализация данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основных функциональных возможностей библиотек Matplotlib, Mayavi и Seaborn</li> </ul> Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 8,9	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к практическим работам
<b>Тема 2.</b> Модели регрес-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основных функци-</li> </ul>	Изучение методических ма-



сии и кластеризации	ональных возможностей библиотеки Scikit-Learn Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 8,9	териалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к практическим работам
<b>Тема 3.</b> Нейросетевые модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основных функциональных возможностей библиотек Keras и Tensor-Flow</li> </ul> Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 9	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 контрольной работы:*

Реализация и исследование эффективности аналитической 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

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания

Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК – 4)	2. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы получения, представления, хранения и обработки данных Уметь: применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных	Осуществите проектирование дашбордов, отражающих основные перспективы системы сбалансированных показателей эффективности и мониторинг KPI организации в Power BI Desktop, Tableau Public, и внедрите их на сайт (блог).
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: использовать профессиональные пакеты прикладных программ	Используя инструменты и технологии платформ Power BI и Knime осуществите консолидацию данных из разных источников, очистку и предобработку данных; используя стандартные визуализации создайте аналитический интерактивный отчет, выявите инсайты. Разместите интерактивное приложение в облаке, организуйте совместную работу внутри команды.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: прикладное программное обеспечение Уметь: выбирать необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемых задач	Используя инструменты и технологии платформ Power BI и Knime, библиотеки python для анализа данных и машинного обучения, осуществите консолидацию данных из разных источников, очистку и предобработку данных; используя стандартные визуализации создайте аналитический интерактивный отчет, создайте модель машинного обучения, выявите инсайты. Разместите интерактивное приложение в облаке, организуйте совместную работу внутри команды. Предложите вариант изменения бизнес-модели предприятия.
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: назначение прикладного программного обеспечения Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	Создайте панели мониторинга KPI финансовых показателей в облачной службе Power BI. Используя встроенные инструменты расширенной аналитики проведите прогнозирование временных рядов финансовых показателей, проведите интерпретацию полученных результатов.

Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях (ПКН 6 )	1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений.	Знать: приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений; Уметь: проводить анализ деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	Для выбранного предприятия выявите необходимых изменений в бизнес-процессах, определите мероприятия адаптации учетных систем и изменение форм отчетности для внедрения систем бизнес-аналитики, разработайте системы ключевых показателей эффективности (KPI). Разработайте предложения для заказчика по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта предприятия
	2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности.	Знать: варианты решения профессиональных задач; Уметь: предложить правильные варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности	Для выбранного предприятия определите состав информации, который следует анализировать для повышения эффективности бизнеса, выявите возможности по получению требуемых данных, проведите проектирование целевой архитектуры систем бизнес-аналитики. Разработайте предложения для заказчика по выбору направлений изменен
Способность готовить информационно-аналитическое обеспечение для разработки прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, анализировать и контролировать ход их выполнения (ПКП – 2)	1. Применяет современные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и её финансовой сферы.	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, применяемые в финансовой среде для выявления тенденций развития экономики. Уметь: обсуждать результаты анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и её финансовой сферы.	Задание 1. Используя облачный сервис справочно-правой системы «Гарант» подготовить корпус текстов нормативных правовых актов регулирующих организацию внутреннего финансового контроля и внутреннего финансового аудита. Используя метод «bag-of-words» выполнить контент-анализ данного корпуса текстов. Задание 2. Используя корпус текстов нормативных правовых актов, регулирующих организацию внутреннего финансового контроля и внутреннего финансового аудита, подготовленный с помощью правовой системы «Гарант», провести их контент-анализ с помощью метода TF-IDF

	2. Демонстрирует способность определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.	Знать: эффективных способов установления коммуникативного контакта и формирования стратегий сотрудничества в определении направлений развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности Уметь: определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично – правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности	Задание 1. В аналитической платформе Yandex DataLens построить статистику операций пользователей в рамках осуществления мониторинга внутреннего финансового аудита.
	3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение.	Знать: коммуникативных способов для получения значимой информации и представления результатов мониторинга реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований. Уметь: осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение	Задание 1. Используя метод анализа иерархий с помощью облачного сервиса <a href="https://bpmsg.com/ahp/?lang=ru">https://bpmsg.com/ahp/?lang=ru</a> , провести оценку бюджетных рисков.

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

*Примерные вопросы к зачету:*

1. Приведите типы графиков, реализованные в библиотеке Matplotlib. Раскройте их назначение и особенности построения.
2. Приведите типы графиков, реализованные в библиотеках Mayavi и

- Seaborn. Раскройте их назначение и особенности построения.
3. Раскройте понятие линейной регрессии. Приведите типы задач, в которых используется линейная регрессия. Опишите модель линейной регрессии, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.
  4. Раскройте понятие логистической регрессии. Приведите типы задач, в которых используется логистическая регрессия. Опишите модель логистической регрессии, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.
  5. Раскройте понятие дерева принятия решений. Приведите типы задач, в которых используется дерево принятия решений. Опишите модель дерева принятия решений, реализованную в библиотеке Scikit-Learn.
  6. Раскройте понятие кластеризации. Приведите типы задач, в которых используется кластеризация. Опишите реализацию модели кластеризации в библиотеке Scikit-Learn.
  7. Раскройте понятие бинарной классификации. Приведите типы задач, в которых используется бинарная классификация. Опишите реализации моделей бинарной классификации в библиотеке Scikit-Learn.
  8. Раскройте понятие многоклассовой классификации. Приведите типы задач, в которых используется многоклассовая классификация. Опишите модели многоклассовой классификации, реализованные в библиотеке Scikit-Learn.
  9. Раскройте основные достоинства и недостатки известных вам моделей кластеризации.
  10. Раскройте понятие метрики точности модели. Приведите известные вам метрики точности и опишите реализацию их вычисления на языке Python.
  11. Приведите известные вам архитектуры свёрточных нейронных сетей и классы решаемых с их помощью задач.
  12. Опишите основные этапы построения свёрточных нейронных сетей. Приведите основные наборы данных для обучения свёрточных нейронных сетей.
  13. Опишите типы слоёв нейронных сетей и функций активации нейронов, реализованные в библиотеках TensorFlow и Keras.
  14. Раскройте понятие оптимизатора нейросетевой модели. Приведите известные вам типы оптимизаторов, раскройте особенности их использования.
  15. Опишите этапы формирования наборов данных для обучения, валидации и тестирования нейросетевых моделей.

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

### ***Основная литература:***

1. Абдрахманов, М.И. Python. Визуализация данных. Matplotlib. Seaborn. Mayavi. / М.И. Абдрахманов. – devpractice.ru, 2020. – 412 с.
2. 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.

3. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли. – Саратов: Профобразование, 2019. – 482 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. Протоdjяконов, А.В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python: учебное пособие / Протоdjяконов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е. – М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 392 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html>
6. 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>.
7. Чару, А. Нейронные сети и глубокое обучение. Учебный курс / Аггарвал Чару. – СПб.: Вильямс, 2020. – 752 с.

**Дополнительная литература:**

8. Грас, Д. 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, Рейнхальд 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>
11. Библиотека SymPy <https://www.sympy.org/en/index.html>

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

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной

самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и

информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Антивирусная защита Windows defender
2. Astra Linux, Libre Office

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

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовая система «Гарант».



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

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

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

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет
- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

### **Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Технологии визуальной аналитики и машинного обучения» предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
- деловые игры;
- разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.