

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

Департамент бизнес-информатики  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева  
**25.12. 2023 г.**

**П.А. Сахнюк**

**Технологии визуальной аналитики и машинного обучения**

Рабочая программа дисциплины  
для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
**38.04.01 - Экономика**  
направленность программы:  
«Бизнес-аналитика»

*Рекомендовано Ученым советом Факультета информационных  
технологий и анализа больших данных  
(протокол № 39 от 20.12.2023 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента бизнес-  
информатики  
(протокол № 3 от 18.12.2023 г.)*

Москва 2023

## Содержание

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Учебно-тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	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, соотнесенных 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), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	1. Применяет современные математические модели и информационные технологии, методы экспертных оценок, качественного вербального анализа для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений	Знать: метрики качества, способы объяснения моделей машинного обучения и проведения сторителлинга, применяемых для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях  Уметь: обосновывать принимаемые управленческие решения, полученные на основе применения методов машинного обучения и визуализации данных на различных уровнях
		2. Ранжирует стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях; использует фактологические (статистические и экономико-	Знать: методы решения задач Data Mining, применимых для анализа и прогноза основных социально-экономических показателей  Уметь: ранжировать стратегические и тактические цели экономического развития на различных уровнях,

		математические) методы для проведения анализа и системных оценок	применять методы машинного обучения для анализа и моделирования экономических процессов для обоснования внедрения инновационных разработок
<b>ПК-5</b>	Способность выявлять и анализировать потребности различных групп влияния, осуществлять их оценку и ранжирование, аналитически обосновывать требуемые параметры и меры их удовлетворения в конкретных бизнес – структурах, анализировать бизнес – процессы и бизнес – модели, обосновывать пути их оптимизации и инновационного развития организации в целом	1. Выявляет заинтересованные стороны организации, оценивает их влияние на организацию, составляет их классификации и ранжирует	Знать: методы анализа, оценки и ранжирования потребностей различных групп влияния  Уметь: анализировать бизнес – процессы и бизнес – модели, обосновывать пути их оптимизации и инновационного развития организации в целом
		2. Выявляет потребности и формулирует конкретные требования заинтересованных сторон	Знать: методы формализации требований заинтересованных сторон  Уметь: учитывать потребности заинтересованных сторон при создании модели машинного обучения
		3. Обосновывает меры по удовлетворению требований заинтересованных сторон и их параметры, предлагает пути оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей, инновационного развития организации	Знать: основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения, используемые для оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей  Уметь: применять библиотеки, фреймворки и платформы машинного обучения, платформы бизнес-аналитики для оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии визуальной аналитики и машинного обучения» относится модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение программы магистратуры части, формируемой участниками образовательных отношений направленности программы «Бизнес-аналитика» по направлению подготовки 38.04.01 – «Экономика».

#### 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/ед. и часах)	Модуль 5 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 ЗЕ./108 ч.	108
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	32	32
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	24	24
<b>Самостоятельная работа</b>	76	76
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. Технологии OLAP и визуальной аналитики

Процесс анализа данных: интеграция с источниками данных, предобработка и консолидация данных, разведочный анализ, моделирование и прогнозирование, визуализация и интерпретация данных, развертывание и интеграция. Logiном - аналитическая low-code платформа, которая позволяет проводить анализ данных любого уровня сложности без программирования. Визуализаторы статистика, качество данных, диаграмма и OLAP платформы Logiном. Решение задач маркетинговой и клиентской аналитики: ABC-XYZ, RFM, когортный-анализ, визуализация результатов с помощью OLAP-куба.

Применение платформ бизнес-аналитики (BI) для извлечения из данных ценных аналитических сведений для принятия взвешенных решений. Технологии визуальной аналитики Tableau Public - бесплатной платформы для изучения, создания и публичного обмена визуализациями данных в Интернете: самостоятельное исследование данных и создание визуальных представлений; интуитивное исследование и поиск ответов; интеллектуальная визуализация данных; создание дашбордов, возможности обмена результатами анализа и инсайтами.

Аналитические технологии Power BI Desktop: подключение к своим данным, доступ к данным из сотен поддерживаемых локальных и облачных источников, таких как Dynamics 365, Salesforce, Azure SQL DB, Excel и SharePoint, обеспечение актуальности данных с помощью автоматизированных последовательных обновлений. Подготовка и моделирование данные: возможности модуля Power Query для решения задач ETL. Прием, преобразование, интеграция и обогащение данных в Power BI.

Продвинутая аналитика с привычным интерфейсом как в Office: анализ данных и поиск закономерностей для выявления полезных сведений, которые иначе могли бы остаться незамеченными, применение функции быстрые меры, группирование, прогнозирование и кластеризация, языка формул DAX. Изучение данных с помощью средств расширенной аналитики на основе технологий искусственного интеллекта (ИИ).

Визуализация данных и бизнес-аналитика в Yandex DataLens. Работа с разными источниками данных. Подключения к облачным и локальным базам данных, сервисам и плоским файлам. Комбинирование данных из разных источников в одном дашборде. Создание графиков, чтобы быстро проверить гипотезу на ваших данных, сбор дашборда для мониторинга ключевых бизнес-метрик. Геоаналитика на Яндекс.Картах.

Технологии open source Apache Superset - современной платформы для исследования и визуализации данных с открытым исходным кодом. Superset позволяет легко исследовать ваши данные, используя либо наш простой конструктор визуальных образов без кода, либо современную среду разработки SQL. Подключение к любым базам данных на основе SQL, включая современные облачные базы данных и механизмы петабайтного масштаба. Применение более чем 40 предустановленных типов визуализации для самостоятельной аналитики.

## **Тема 2. Машинное обучение на python**

Методика CRISM-DM, основные алгоритм машинного обучения с учителем. Приложения на основе машинного обучения. Жизненный цикл машинного обучения. Виды и алгоритмы обучения. Оценки моделей, метрики. Обучающие, тестовые и валидационные множества, кросс-валидация. Исследовательский анализ данных, классовый дисбаланс, очистка данных и масштабирование данных. Градиентный метод в машинном обучении. Обучение и функция потерь. Минимизация потерь: итерационный подход. Градиентный спуск, стохастический градиентный спуск. Градиентный спуск с линейной регрессией. Регуляризация.

Алгоритмы построения деревьев решений, являющихся одним из наиболее эффективных инструментов интеллектуального анализа данных и предсказательной аналитики, которые позволяют решать задачи классификации и регрессии, критерии разделения: прирост информации, Джини. Алгоритм C4.5. Алгоритм CART. Композиции алгоритмов. Бэггинг и метод случайных подпространств. Random Forest, Extremely randomized trees. Сильные и слабые стороны Random Forest. AdaBoost и градиентный бустинг над решающими деревьями. Различные имплементации градиентного бустинга. Стратегии стекинга. Фреймворки машинного обучения: XGBoost, LightGBM, CatBoost, h2o.ai, scikit-learn. Сравнительный анализ промышленных фреймворков машинного обучения по точности и времени выполнения.

Введение в кластерный анализ, алгоритм k-means. Реализации k-means в различных фреймворках машинного обучения. Использование алгоритма Apriori для выявления часто встречающихся наборов элементов из набора данных. Применение алгоритма крупными ретейлерами к наборам данных о транзакциях для определения товаров, которые клиенты часто покупают вместе с высокой вероятностью.

Свойства и декомпозиция временных рядов. Методы прогнозирования временных рядов: модели авторегрессии и скользящего среднего, модели ARMA, ARIMA и SARIMA, применение библиотек XGBoost, PyCaret, Prophet и глубоких нейронных сетей для прогнозирования временных рядов. Автоматическое машинное обучение (AutoML): использование AutoGluon, AutoML H2O.ai, FLAML AutoML for LightGBM, LAMA для решения задач классификации и регрессии на структурированных данных.

### 5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа-Аудиторная работа			Самосто- ятельная работа	
			Общая	Лекции	Практ. и семинарские занятия		
1	Тема 1. Платформы бизнес-аналитики и науки о данных	54	16	4	12	38	Выполнение индивидуаль- ных заданий
2	Тема 2. Машинное обучение на python	54	16	4	12	38	Выполнение индивидуаль- ных заданий
	В целом по дисциплине	108	32	8	24	76	Контрольная работа
Итого в%:			30	25	75	70	

### 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 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Платформы бизнес-аналитики и науки о данных	Аналитические технологии российской платформы Loginom: 1. Подключение к источникам данных, очистка и трансформация данных. 2. Технические средства OLAP, фильтрация данных в многомерных кубах данных, создание новых мер	Выполнение и защита практических заданий

	<p>(фактов), технологии drilldown, drill-up, ad-hoc запросы.</p> <p>3. ABC-XYZ, RFM, когортный анализ клиентских данных.</p> <p>Разработка визуализаций, интерактивных отчетов, дашбордов в платформах Tableau Public, Power BI, Apache Superset:</p> <p>1. Решение задач ETL: подключение к источникам данных, очистка и трансформация данных, консолидация данных, создание модели данных.</p> <p>3. Визуальный анализ данных, разработка отчетов, дашбордов и информационных панелей.</p> <p>4. Сторителлинг, организация совместной работы в облачных средах.</p> <p>5. Решение задач Data Mining:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозирование (предсказание): классификация и регрессия;</li> <li>– кластеризация;</li> <li>– анализ отклонений;</li> <li>– анализ временных рядов</li> </ul> <p>в платформах Loginom, Power BI Desktop, Tableau Public, Apache Superset для принятия взвешенных бизнес-решений.</p> <p>Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 6-11</p>	
Тема 2. Машинное обучение на python	<p>1. Решение задач ETL на pandas.</p> <p>2. ABC-XYZ, RFM, когортный анализ клиентских данных с помощью pandas.</p> <p>3. Решение регрессионной задачи с помощью библиотеки scikit-learn.</p> <p>4. Сравнение фреймворков XGBoost, LightGBM, CatBoost, h2o.ai, scikit-learn на задачах классификации и регрессии.</p> <p>5. Использование алгоритма k-means для решения задачи кластерного анализа.</p> <p>6. Сравнение фреймворков машинного обучения ARMA, ARIMA и SARIMA, применение библиотек XGBoost, PyCaret, Prophet и глубоких нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.</p> <p>7. Применение фреймворков автоматизированного машинного обучения AutoGluon, AutoML H2O.ai, FLAML AutoML for LightGBM, LAMA для решения задач классификации и регрессии на структурированных данных.</p> <p>Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 6-11</p>	Выполнение и защита практических заданий

**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

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Платформы бизнес-аналитики и науки о данных	Разработка дашбордов и проведение визуальной аналитики в Yandex DataLens: 1. Подключение к источникам данных, очистка и трансформация данных. 2. Создание датасетов и чартов. 3. Разработка дашбордов, визуальный анализ данных. 4. Организация совместной работы.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам
Тема 2. Машинное обучение на python	Особенности фреймворков AutoML: FLAML; TPOT; Auto-sklearn. Машинное обучение с Dask	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам

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

*Примерные темы для контрольной работы:*

Студенту в начале семестра предлагается выбрать кейс, на основе которого разрабатываться аналитический проект. Для этого можно использовать датасеты с Kaggle <https://www.kaggle.com/datasets?search=customer>, содержащие клиентские данные (всего 2466 различных Datasets).

Например:

1. Customer Personality Analysis.
2. Telco Customer Churn.
3. Shop Customer Data.
4. Customer Segmentation.
5. Mall Customer Segmentation Data.
6. Credit Card customers.
7. Starbucks Customer Survey.
8. Airlines Customer satisfaction.
9. Loan Prediction Based on Customer Behavior.

Задание:

1. Провести исследовательский анализ данных: правильно прочитать данные, выполнить предварительную обработку данных (preprocessing), рассмотреть описательную статистику, визуализировать данные, выдвинуть предварительные гипотезы.
2. Обогащать датасет, проводя клиентскую аналитику: выполнить ABC-XYZ (RFM, когортный) -анализ, используя библиотеки Python или аналитические платформы.
3. Создать, обучить, оценить по метрикам качества, объяснить модели машинного обучения, создать прогноз на новых данных.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях департамента бизнес-информатики.

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

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

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

Таблица 6

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
<b>ПКН-3</b> Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	1. Применяет современные математические модели и информационные технологии, методы экспертных оценок, качественного вербального анализа для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений	Знать: метрики качества, способы объяснения моделей машинного обучения и проведения сторителлинга, применяемых для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях  Уметь: обосновывать принимаемые управленческие решения, полученные на основе применения методов машинного обучения и визуализации данных на различных уровнях	Задание 1 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).  Задание 2 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.

	<p>2. Ранжирует стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях ; использует фактологические (статистические и экономико-математические) методы для проведения анализа и системных оценок</p>	<p>Знать: методы решения задач Data Mining, применимых для анализа и прогноза основных социально-экономические показателей</p> <p>Уметь: ранжировать стратегические и тактические цели экономического развития на различных уровнях, применять методы машинного обучения для анализа и моделирования экономических процессов для обоснования внедрения инновационных разработок</p>	<p>Задание 1</p> <p>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.</p> <p>Задание 2</p> <p>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</p>
--	---	---	---

<b>ПК-5</b> Способность выявлять и анализировать потребности различных групп влияния, осуществлять их оценку и ранжирование, аналитически обосновывать требуемые параметры и меры их удовлетворения в конкретных бизнес – структурах, анализировать бизнес – процессы и бизнес – модели, обосновывать пути их оптимизации и инновационного развития организации в целом	1. Выявляет заинтересованные стороны организации, оценивает их влияние на организацию, составляет их классификации и ранжирует	Знать: методы анализа, оценки и ранжирования потребностей различных групп влияния  Уметь: анализировать бизнес – процессы и бизнес – модели, обосновывать пути их оптимизации и инновационного развития организации в целом	Задание 1 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. Задание 2 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 изменений ИТ-ландшафта предприятия
	2. Выявляет потребности и формулирует конкретные требования заинтересованных сторон	Знать: методы формализации требований заинтересованных сторон  Уметь: учитывать потребности заинтересованных сторон при создании модели машинного обучения	Задание 1 Для выбранного предприятия определите области, в которых могут быть использованы системы класса BI. Укажите возможные направления их внедрения и эффект от их использования Задание 2 Для выбранного предприятия проведите консультацию заказчика по вопросам разработки ETL-процедур (извлечение, трансформация и загрузка данных), реализации сценариев очистки и трансформации данных, проектирования дизайна аналитических панелей в

			соответствии со сценариями анализа, специальными требованиями заказчика (корпоративный дизайн, brandbook), визуальными возможностями выбранной платформы бизнес-аналитики
	3. Обосновывает меры по удовлетворению требований заинтересованных сторон и их параметры, предлагает пути оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей, инновационного развития организации	<p>Знать: основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения, используемые для оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей</p> <p>Уметь: применять библиотеки, фреймворки и платформы машинного обучения, платформы бизнес-аналитики для оптимизации бизнес-процессов и бизнес-моделей</p>	<p>Задание 1</p> <p>В Colab обучить и сравнивать модели машинного обучения с использованием технологий AutoML фреймворка h2o-3 используя алгоритмы регрессии, градиентного бустинга, случайного леса или используя платформы. Провести прогнозирование ответа лучшей модели на новых данных, осуществить оценку и объяснение модели, деплой модели</p> <p>Задание 2</p> <p>В Colab сравнивать алгоритмы регрессии, градиентного бустинга, случайного леса, используемые для создания модели машинного обучения, применяя фреймворк LightGBM. Провести прогнозирование ответа лучшей модели на новых данных, осуществить оценку и объяснение модели, деплой модели</p>

*Примерные вопросы к зачету:*

1. Охарактеризуйте отличия понятий искусственный интеллект, машинное обучение и глубокое обучение.
2. Охарактеризуйте процесс подготовки данных и разработки функций в машинном обучении.
3. Охарактеризуйте принципы работы машинного обучения: виды машинного обучения и минимизация функции потерь.
4. Охарактеризуйте метрики качества классификации: матрица ошибок (неточностей), Accuracy, Precision и Recall, F1-мера.
5. Охарактеризуйте понятие Business Intelligence.
6. Назовите требования к системам BI.
7. Назовите типовые блоки современных BI-систем.

8. Охарактеризуйте особенности данных, накопленных в компаниях. Формализация данных.
9. Охарактеризуйте методы сбора данных. Требования к данным.
10. Укажите место аналитических систем в корпоративной системе управления.
11. Охарактеризуйте процедуру и цели консолидации данных.
12. Назовите задачи, решаемые при консолидации данных.
13. Охарактеризуйте многомерное представление данных и многомерный куб. Измерения и факты, операции с многомерным кубом.
14. Определить роль и место анализа в процессе принятия решения.
15. Укажите особенности информационно-аналитических и BI-систем.
16. Охарактеризуйте особенности архитектуры информационно-аналитической системы.
17. Укажите основные принципы разделения транзакционных и аналитических систем.

*Примерные практические задания к зачету:*

1. Разработка сценариев ABC-XYZ, RFM, когортного - анализов в выбранной среде.
2. Визуализация результатов аналитики: в библиотеки Altair, Plotly, а также встроенными средствами платформ Deernote (или Datalore, Mode).
3. Базовая аналитика и описательные статистики на больших объемах структурированных данных с использованием библиотек Polar, Vaex, Dask, Modin, Ray.
4. Визуальная аналитика больших объемах структурированных данных с использованием библиотек Polar, Vaex, Dask, Modin, Ray.

***Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений***

Приказ 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».

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

***Нормативно-правовые акты:***

1. Федеральный Закон Российской Федерации «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 13.07.2015 г.
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16).

3. Государственная программа Российской Федерации "Информационное общество (2011-2020 годы)" (в ред. Постановления Правительства РФ от 18.05.2011 N 399).

***а) основная:***

1. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://ezpro.fa.ru:2058/bcode/520544> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.
2. Чернышев, С. А. Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/949701> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

***б) дополнительная:***

3. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322664> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.
4. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка: учебник по направлениям подготовки бакалавриата / Э. Г. Дадян; Финуниверситет – Москва : Инфра-М, 2021 - 205 с. - Текст : непосредственный. - То же. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149101> (дата обращения: 19.12.2023). - Текст : электронный.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <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 Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
7. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
10. Математические журналы: полнотекстовая коллекция Математического института им. В.А. Стеклова РАН <https://www.mathnet.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

13. Финансовая справочная система «Финансовый директор»  
<http://www.1fd.ru/>
14. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
15. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
16. Видеотека учебных фильмов «Решение» (тематические коллекции «Менеджмент», «Маркетинг. Коммерция. Логистика», «Юриспруденция», «Управление персоналом», «Психология управления»: <http://eduvideo.online/>
17. Библиотека онлайн Лекций по Бизнесу и Маркетингу издательства Henry Stewart Talks <https://hstalks.com/business/>
18. Henry Stewart Talks: Journals in The Business & Management Collection <https://hstalks.com/business/journals/>
19. CNKI. Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
20. CNKI. China Academic Journals Full-text Database <https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ>
21. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
22. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
23. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
24. Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>
25. Платформа STATISTA <https://www.statista.com/>
26. База данных научных журналов издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
27. <https://cloud.google.com/bigquery/docs/sandbox> – страница BigQuery sandbox.
28. <https://www.anaconda.com/> – страница загрузки Anaconda.
29. <https://cloud.yandex.ru/services/datalens> – сервис визуализации и анализа данных Яндекс.
30. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
31. <https://cloud.yandex.ru/training/corpplatform> - практический курс «Построение корпоративной аналитической платформы»
32. <https://practicum.yandex.ru/ycloud/> - бесплатный курс «Инженер облачных сервисов»
33. <https://rise.articulate.com/share/BtQjK0gEy1lktRKR6q2hPZ5KnRDJhB8k#/>  
- Ростелеком бизнес. Платформа управления данными

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

Студентам необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы по образовательным программам бакалавриата и

магистратуры в Финансовом университете» (Приказ ректора № 1040\_о от 11.05.2021) и данной рабочей программой дисциплины.

**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. ОС Astr Linux,
2. LibreOffice
3. Антивирус Kaspersky

11.2 Современные профессиональные демонстрационные и информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс.

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.