

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

Кафедра анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Е.А. Каменева

24.05.2024 г.

З.Х. Калажоков

Введение в науки о данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.04.02 - Менеджмент,

Направленность программы:

«Логистика: финансовые и цифровые технологии»

Рекомендовано Ученым советом

Факультета информационных технологий и анализа больших данных

(протокол № 44 от 21.05.2024 г.)

Одобрено советом Кафедры анализа данных и машинного обучения

(протокол № 01 от 06.05.2024 г.)

Москва 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1. Содержание дисциплины	4
5.2. Учебно-тематический план	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	7
6. Учебно-методическое обеспечение 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	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
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	18
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Наименование дисциплины

«Введение в науки о данных».

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПК-6	Способность анализировать предметную область и исследовать ИТ-рынок для решения задач информатизации, готовить аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	1. Владеет навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач.	Знать: Студент должен быть знаком с навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач. Уметь: Студент должен владеть навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач.
		2. Демонстрирует умение создавать аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знать: Студент должен знать основы создания аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Уметь: Студент должен уметь создавать аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями.
ПКН-5	Способность обобщать и критически оценивать научные исследования в менеджменте и смежных областях, выполнять научно-исследовательские проекты и участвовать в	1. Реализует способность организовывать проведение современных научных исследований в таких научных областях как экономика и управление.	Знать: Студент должен принципами организации и проведения современных научных исследований в таких научных областях как экономика и управление. Уметь: Студент должен уметь организовывать и проводить современные научные исследования в таких научных областях как экономика и управление.

	распространении экономических и управленческих знаний	2. Владеет навыками публичных выступлений и презентаций по тематике, связанной с экономикой и управлением.	<p>Знать: Студент должен быть знаком с навыками публичных выступлений и презентаций по тематике, связанной с экономикой и управлением.</p> <p>Уметь: Студент должен уметь разрабатывать презентации по тематике, связанной с экономикой и управлением.</p>
		3. Использует навыки подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией.	<p>Знать: Студент должен быть знаком с навыками подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией.</p> <p>Уметь: Студент должен уметь применять навыки подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в науки о данных» относится к Модулю дисциплин дополнительной квалификации – специалист по автоматизации бизнес-процессов по направлению подготовки 38.04.02 - Менеджмент, Направленность программы: «Логистика: финансовые и цифровые технологии».

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 1 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	40	40
<i>Лекции</i>	14	14
<i>Семинары, практические занятия</i>	26	26
Самостоятельная работа	68	68
Вид текущего контроля	Эссе	Эссе
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. От данных к ценности: Основы наук о данных.

Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение.

Методы и задачи интеллектуального анализа данных, машинного обучения и обработки больших данных.

Области применения методов и технологий интеллектуального анализа данных, машинного обучения и обработки больших данных.

Примеры задач машинного обучения: поиск информации в интернете, распознавание изображений, лиц, эмоций, пола, возраста, ..., распознавание речи, языка, эмоциональной окраски текстов, прогнозирование продаж, прогнозирование оттока клиентов, кредитный скоринг, рекомендательные системы и др.

Основные характеристики больших данных и их влияние на сбор, хранение, обработку и анализ данных (4V).

Критерии аналитических задач, решение которых предпочтительно с использованием технологий Big Data.

Цикл обработки данных: поиск данных, сбор данных, очистка данных, трансформация данных, интеллектуальный анализ данных, интерпретация и практическое применение результатов.

Статистические основы обработки данных: краткий обзор выборочного метода, методов описательной статистики, построения интервальных оценок и проверки гипотез.

Обзор современных технологий машинного обучения.

Тема 2. Практическое использование моделей классификации и регрессии.

Принципы разработки и оценки систем машинного обучения. Основные классы моделей машинного обучения: классификация с обучением, регрессионный анализ, кластерный анализ, поиск аномалий.

Задача прогнозирования продаж. Модель множественной линейной регрессии. Методы оценки качества моделей регрессии. Коэффициент детерминации, средняя абсолютная ошибка предсказания, средняя относительная ошибка предсказания.

Задача кредитного скоринга. Модель логистической регрессии и ее реализация. Методы оценки качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC. Цены ошибок первого и второго рода.

Модели деревьев и лесов решений и их компьютерная реализация. Усиление (бустинг) деревьев решений.

Нейронные сети и их компьютерная реализация.

Машины опорных векторов и их компьютерная реализация.

Технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор оптимальных параметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Работа с несбалансированными выборками.

Тема 3. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий.

Кластерный анализ и его компьютерная реализация. Задача сегментирования потребителей. Иерархические агломеративные алгоритмы. Метод К-средних.

Методы оценки качества моделей кластерного анализа. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами внутри кластеров. Характеристики центров кластеров.

Задача снижения размерности факторного пространства. Метод главных компонент и его компьютерная реализация. Геометрическое и экономическое содержание метода главных компонент. Использование методов снижения

размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов.

Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.

Тема 4. Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы.

Принципы анализа текстовой информации. Принципы анализа графической информации. Принципы анализа эмоциональной окраски текстов. Принципы создания рекомендательных систем. Интеллектуальные сервисы и чат-боты. Перспективы развития систем обработки больших данных и машинного обучения.

Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении: интеллектуальные кредитные сервисы, интеллектуальные страховые сервисы, интеллектуальные сервисы интернета вещей.

Современные практические исследования Финансового университета в области обработки данных и машинного обучения: индикаторы смены состояний финансовых рынков, анализ сложных сетей в управлении городами, энергетике, на транспорте, предиктивный ремонт оборудования, системы скоринга.

Тема 5. Применение современных коммуникативных технологий в научных исследованиях в менеджменте.

Научная публикация: подготовка научной статьи. Подготовка и презентация научного доклада. Принципы работы с учебной и научной литературой.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости	
		Все го	*Контактная работа – Аудиторная работа				Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекц ии	Семинары, практические занятия		

1	От данных к ценности: Основы наук о данных	24	6	2	4	18	Лабораторные работы (построение компьютерной системы визуализации данных, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов)
2	Практическое использование моделей классификации и регрессии	28	8	3	5	20	
3	Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	28	8	3	5	20	
4	Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы	14	9	3	6	5	
5	Применение современных коммуникативных технологий в научных исследованиях в менеджменте.	14	9	3	6	5	
	В целом по дисциплине	108	40	14	26	68	Согласно учебному плану: эссе
	Итого в %		37	35	65	63	

* объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

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
От данных к ценности: Основы наук о данных	Построение компьютерной системы визуализации данных, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов. Построение компьютерной системы визуализации данных, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов – 100% от трудоемкости семинарского занятия. <i>Рекомендуемые источники: п.8, [1, 3, 4]; п.9, [5]-[9]</i>	Лабораторная работа, интерактивная форма.

Практическое использование моделей классификации и регрессии	Построение системы прогнозирования продаж. Построение системы кредитного скоринга. Оптимизация системы кредитного скоринга. <i>Рекомендуемые источники: п.8, [1]-[4]; п.9, [5]-[9]</i>	Лабораторная работа, интерактивная форма.
Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	Кластерный анализ и его компьютерная реализация. Иерархические агломеративные алгоритмы. Метод К-средних. Методы оценки качества моделей кластерного анализа. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами. Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций. Сегментирование потребителей. <i>Рекомендуемые источники: п.8, [3]; п.9, [5]-[10]</i>	Лабораторная работа, интерактивная форма.
Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы	Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении: интеллектуальные кредитные сервисы, интеллектуальные страховые сервисы, интеллектуальные сервисы интернета вещей. Построение рекомендательного сервиса. Анализ эмоциональной окраски записей в социальных сетях. <i>Рекомендуемые источники: : п.8, [2, 3]; п.9, [5]-[10]</i>	Лабораторная работа, интерактивная форма.
Применение современных коммуникативных технологий в научных исследованиях в менеджменте	Научная публикация: подготовка научной статьи. Подготовка и презентация научного доклада. Принципы работы с учебной и научной литературой. <i>Рекомендуемые источники: п.8, [5].</i>	Интерактивная форма.

6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
От данных к ценности: Введение в науку о данных	Статистические основы обработки данных: краткий обзор выборочного метода, методов описательной статистики, построения интервальных оценок и проверки гипотез.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторной работы.

Практическое использование моделей классификации и регрессии	Технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор оптимальных параметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Работа с несбалансированными выборками	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.
Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	Использование методов снижения размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.
Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы	Современные практические исследования Финансового университета в области обработки данных и машинного обучения: индикаторы смены состояний финансовых рынков, анализ сложных сетей в управлении городами, энергетике, на транспорте, предиктивный ремонт оборудования, системы скоринга.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.
Применение современных коммуникативных технологий в научных исследованиях в менеджменте.	Принципы работы с учебной и научной литературой.	Разбор вопросов по теме занятия.

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

Примерная тематика эссе

Эссе заключается в раскрытии одной из теоретических тем, которые преподаватель выдает.

Примерные темы, на которые могут быть написаны эссе:

Тема 1. Системы кредитного скоринга.

Тема 2. Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении.

Тема 3. От данных к ценности: Основы наук о данных.

Тема 4. Научная публикация: подготовка научной статьи.

Тема 5. Принципы работы с учебной и научной литературой.

Все темы, необходимые для написания эссе, выдаются студентам преподавателем в назначенный день минимум за неделю до зачета.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

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

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПК-6 Способность анализировать предметную область и исследовать ИТ-рынок для решения задач информатизации, готовить аналитические обзоры с	Владеет навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач.	Знать: Студент должен быть знаком с навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач.	Даны данные в виде файла формата csv. Произведите предварительное преобразование данных. Представьте визуализацию распределений пар признаков до и после

обоснованными выводами и рекомендациями		Уметь: Студент должен владеть навыками для анализа и отбора информационных технологий при решении профессиональных задач.	преобразования. Опишите полученные результаты.
	Демонстрирует умение создавать аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знать: Студент должен знать основы создания аналитических обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями. Уметь: Студент должен уметь создавать аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями.	Осуществите сбор статистической информации по выбранной самостоятельно компании для построения системы прогнозирования продаж. Представьте эти данные в виде файла формата csv. Проведите первичную обработку данных. Постройте систему прогнозирования продаж.
ПКН-5 Способность обобщать и критически оценивать научные исследования в менеджменте и смежных областях, выполнять научно-исследовательские проекты и участвовать в распространении экономических и управленческих знаний.	Реализует способность организовывать проведение современных научных исследований в таких научных областях как экономика и управление.	Знать: Студент должен принципами организации и проведения современных научных исследований в таких научных областях как экономика и управление. Уметь: Студент должен уметь организовывать и проводить современные научные исследования в таких научных областях как экономика и управление.	Перечислите основные принципы и методы сбора статистических данных. Как инструменты могут быть использованы для визуализации данных.
	Владеет навыками публичных выступлений и презентаций по тематике, связанной	Знать: Студент должен быть знаком с навыками публичных выступлений и презентаций по	Перечислите основные принципы и методы сбора статистических данных. Как

	с экономикой и управлением.	тематике, связанной с экономикой и управлением. Уметь: Студент должен уметь разрабатывать презентации по тематике, связанной с экономикой и управлением.	инструменты могут быть использованы для визуализации данных.
	Использует навыки подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией.	Знать: Студент должен быть знаком с навыками подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией. Уметь: Студент должен уметь применять навыки подготовки и планирования выступления, привлечения, удержания и выбора правильного стиля взаимодействия с аудиторией.	Подготовьте презентацию и доклад. Перечислите технологии машинного обучения и анализа больших данных, которые можно использовать для прикладных исследований.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Интеллектуальный анализ данных, большие данные и машинное обучение: основные понятия и методы.
2. Области применения методов и технологий интеллектуального анализа данных, машинного обучения и обработки больших данных. Примеры задач.
3. Основные характеристики больших данных и их влияние на сбор, хранение, обработку и анализ данных (4V).
4. Критерии аналитических задач, решение которых предпочтительно с использованием технологий Big Data.

5. Цикл обработки данных.
6. Статистические основы обработки данных.
7. Современные технологии машинного обучения.
8. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения.
9. Основные классы моделей машинного обучения.
10. Модель множественной линейной регрессии.
11. Модель логистической регрессии.
12. Методы оценки качества моделей классификации.
13. Модели деревьев и лесов решений и их компьютерная реализация. Усиление (бустинг) деревьев решений.
14. Нейронные сети и их компьютерная реализация.
15. Машины опорных векторов и их компьютерная реализация.
16. Технологии улучшения моделей машинного обучения.
17. Кластерный анализ. Методы оценки качества моделей кластерного анализа.
18. Методы снижения размерности и их использование.
19. Метод главных компонент. Его геометрическое и экономическое содержание.
20. Поиск аномалий.
21. Принципы анализа текстовой информации.
22. Принципы анализа графической информации.
23. Принципы анализа эмоциональной окраски текстов.
24. Принципы создания рекомендательных систем.
25. Интеллектуальные сервисы и чат-боты.
26. Перспективы развития систем обработки больших данных и машинного обучения.
27. Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении.
28. Научная публикация: подготовка научной статьи.
29. Подготовка и презентация научного доклада.
30. Принципы работы с учебной и научной литературой

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

[1]. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 303 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/551786> (дата обращения: 02.05.2024). - Текст : электронный.

[2]. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Юрайт, 2024. — 256 с. — (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/544161> (дата обращения: 02.05.2024). - Текст : электронный.

[3]. Форман, Дж. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Дж. Форман; перевод с английского А. Соколовой. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. — ЭБС ZNANIUM. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/551044> (дата обращения: 02.05.2024). — Текст : электронный.

[4]. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 216 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364517> (дата обращения: 02.05.2024). — Текст : электронный.

[5]. Алешинская, Е. В. Особенности написания научной статьи на английском языке: раздел «Введение» : учебно-методическое пособие / Е. В. Алешинская. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2018. — 40 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175405> (дата обращения: 02.05.2024). — Текст : электронный.

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

1. ЭУК “Введение в науки о данных” // <https://campus.fa.ru/course/view.php?id=12718>
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
3. Сайт кафедры Департамента анализа данных и машинного обучения. <http://findata.fa.ru>
4. Документация по Azure ML <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/studio/>
5. *Applied Machine Learning* / Microsoft. – <https://www.edx.org/course/applied-machine-learning-microsoft-dat203-3x-1>
6. *Data Science Essentials* / Microsoft. – <https://www.edx.org/course/data-science-essentials-microsoft-dat203-1x-3>
7. *Principles of Machine Learning* / Microsoft. – <https://www.edx.org/course/principles-machine-learning-microsoft-dat203-2x-3>
8. Профессиональный ресурс по машинному обучению. – <https://machinelearning.ru>
9. Специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
10. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
11. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
12. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
13. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
14. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
15. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>

16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
17. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»
<https://grebennikon.ru/>
18. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
19. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
20. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
21. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
22. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
23. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционные и практические занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, изложенным в разделе 5.2. Лекции следует конспектировать. Работа над конспектом лекции предполагает последующую его доработку. Вопросы, не в полной мере раскрытые на лекции, и оставленные на самостоятельную доработку студентам, следует разрешать, привлекая рекомендованную преподавателем литературу. В процессе доработки конспекта лекции знания по дисциплине, как правило, углубляются, расширяются и закрепляются. При работе с рекомендованной литературой желательно вести записи. Информацию целесообразно конспектировать, систематизируя новые знания при помощи построения логических цепочек с причинно-следственной связью. Рекомендуется полностью прорабатывать материал лекции до проведения следующего занятия с тем, чтобы иметь возможность обсудить с преподавателем пройденный материал и задать дополнительные вопросы по теме.

На практических занятиях работа ведется с использованием методических указаний по решению задач, примерами решения, а также с кейсами, разработанными на основе фактического материала. Подготовка к практическим занятиям является обязательной и предполагает работу с учебной и методической литературой.

Домашние задания по курсу практических занятий являются систематическими. Контроль осуществляется регулярно на каждом занятии.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Критерии текущего контроля успеваемости устанавливает преподаватель и сообщает студентам на первом занятии.

Основные этапы работы студента по дисциплине **Введение в науки о данных**

1. Предварительная ориентировка в подлежащем изучению учебном материале по программе.
2. Ознакомление с рекомендованной учебной литературой.
3. Слушание и конспектирование лекций, а также выполнение других видов учебной работы.
4. Планирование самостоятельной работы.
5. Обобщение и систематизация информации, взятой из лекций и прочитанной литературы.
6. Выполнение эссе.

Рекомендации по работе с учебным материалом:

1. Осознавайте наличный уровень полученных вами знаний.
2. В ситуации непонимания нужно выявить тот первичный уровень и факторы непонимания, которые стали препятствием понимания последующего.
3. Задавайте сами себе вопросы и пытайтесь ответить на них.

Рекомендации по работе на лекции и с лекционным материалом:

1. Основная задача на лекции – осмысление излагаемого в ней материала. Для этого необходимо слушать лекцию с самого начала, не упуская общих, ориентирующих в материале рассуждений и установок лектора.
2. Ведение записей на лекции важно и полезно для лучшего осмысливания материала, для сохранения информации, с целью ее дальнейшего использования.
3. Для облегчения записи рекомендуется применять сокращения повторяющихся терминов или хорошо известных понятий.

Рекомендации по работе с литературой:

1. Если возникли затруднения при разыскании материала, по какому-либо конкретному вопросу, следует обратиться к предметному указателю, напечатанному, как правило, в конце каждого литературного источника.
2. Предметный указатель – это алфавитный список основных научных понятий (терминов), содержание которых раскрыто в книге, рядом с термином стоят числа, обозначающие номера страниц, на которых изложен материал, относящийся к данному понятию.

Рекомендации по выполнению эссе:

1. Перед выполнением эссе студент должен изучить соответствующие разделы учебной литературы.
2. Эссе студент должен выполнять самостоятельно, используя те навыки и умения, которые получил на лекциях и практических занятиях.
3. При затруднениях, возникших при выполнении эссе, студент может получить консультацию преподавателя.

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. Пакет офисных программ
2. Антивирус Kaspersky

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. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

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

11.4. Язык программирования Python 3.8 (или старше).

11.5. Платформа для научных исследований, основанная на языке программирования Python, Anaconda, библиотека PyTorch.

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

Наличие аудитории, оснащенной компьютерной техникой и проектором, с возможностью подключения к сети «Интернет».