

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

**Краснодарский филиал
Кафедра «Математика и информатика»**

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«20» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финансового университета

Директор



Э.В. Соболев

«20» февраля 2024 г.

Кирий В.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИЗ ДАННЫХ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ
НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика,

Направленность программы магистратуры:
Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финансового университета
(протокол № 12 от 20.02.2024)*

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 13 от 13.02.2024)*

Краснодар 2024

УДК 004.8 (075)

ББК 32.973-018

К43

Рецензенты: Калайдин Е.Н., профессор кафедры «Математика и информатика», д-р физ.-мат. наук, Коренева О.В., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. техн. наук.

Кирий В.А. «Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» направленность программы магистратуры «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах». - Краснодар: Краснодарский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Кафедра математики и информатики, 2024.

Дисциплина «Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках» относится к модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение программы магистратуры направления профиля «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах», направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Рабочая программа содержит требования к уровню освоения содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, программу дисциплины и тематику практических занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Учебное издание

Кирий Владимир Александрович

Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках

Рабочая программа дисциплины

*Формат 60*90/16. Гарнитура Times New Roman*

Усл. п.л. 4,7. Изд. № _____ от _____. Тираж 100 экз.
Заказ № _____

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Кирий В.А., 2024
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательных программ	6
4. Объем дисциплины (модуля) 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	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Наименование дисциплины

«Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках».

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

В совокупности с другими дисциплинами модуля учебная дисциплина «Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках» обеспечивает формирование следующих компетенций: ПКН-7, ПКН-8, ПК-4, ПК-5

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-7	Способность оформлять и публично представлять результаты профессиональной деятельности с использованием информационных технологий.	1. Готовит научные и технические отчеты и статьи по результатам своей профессиональной деятельности.	<u>Знать:</u> принципы подготовки научных и технических отчетов и статей по результатам своей профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> подготавливать научные и технические отчеты и статьи по результатам своей профессиональной деятельности
		2. Публично презентует результаты своей научно-исследовательской и профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии	<u>Знать:</u> способы презентовать результаты своей научно-исследовательской и профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии <u>Уметь:</u> публично презентовать результаты своей научно-исследовательской и профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии
ПКН-8	Способность создавать, описывать и качественно контролировать исполнение технологических требований и нормативных документов в профессиональной деятельности.	1. Демонстрирует знания в области создания эффективных стратегий управления: командой, современными информационными системами и процессами разработки программных средств, а также знания нормативных документов в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> создание эффективных стратегий управления: командой, современными информационными системами и процессами разработки программных средств, а также нормативные документы в профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> применять знания в области создания эффективных стратегий управления: командой, современными информационными системами и процессами разработки программных средств, а также знания нормативных документов в профессиональной деятельности

		2. Разрабатывает эффективные стратегии управления: командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств	<p><u>Знать:</u> эффективные стратегии управления: командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать эффективные стратегии управления: командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств</p>
		3. Управляет командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств с учетом технологических требований	<p><u>Знать:</u> методы управления командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств с учетом технологических требований</p> <p><u>Уметь:</u> управлять командой разработчиков, современными информационными системами и процессами разработки программных средств с учетом технологических требований</p>
ПК-4	Способность самостоятельно разрабатывать прикладные средства лингвистического анализа с использованием методов машинного обучения, в том числе методов глубокого обучения в экономике и финансах.	1. Демонстрирует знание актуальных методов экономического анализа с использованием методов машинного обучения.	<p><u>Знать:</u> актуальные методы экономического анализа с использованием методов машинного обучения</p> <p><u>Уметь:</u> применять актуальные методы лингвистического анализа с использованием методов машинного обучения</p>
		2. Владеет современными методами и инструментами машинного обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа.	<p><u>Знать:</u> теоретические основы современных методов и инструментов машинного обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа</p> <p><u>Уметь:</u> владеть современными методами и инструментами машинного обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа</p>
		3. Владеет современными методами и инструментами глубокого обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа.	<p><u>Знать:</u> теоретические основы современных методов и инструментов глубокого обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа</p> <p><u>Уметь:</u> владеть современными методами и инструментами глубокого обучения для создания и обучения прикладных моделей экономического анализа</p>

ПК-5	Способность самостоятельно разрабатывать прикладные средства анализа сетевых структур с использованием методов машинного обучения, в том числе методов глубокого обучения, в экономике и финансах.	1. Демонстрирует знание актуальных методов экономического анализа с использованием методов машинного обучения.	<u>Знать:</u> актуальные методы экономического анализа с использованием методов машинного обучения <u>Уметь:</u> применять актуальные методы экономического анализа с использованием методов машинного обучения
		2. Использует современные методы и инструменты машинного обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных моделей сетевых структур.	<u>Знать:</u> теоретические основы современных методов и инструментов машинного обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных моделей сетевых структур <u>Уметь:</u> применять современные методы и инструменты машинного обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных моделей сетевых структур
		3. Применяет современные методы и инструменты глубокого обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных нейросетевых моделей сетевых структур.	<u>Знать:</u> теоретические основы современных методов и инструментов глубокого обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных нейросетевых моделей сетевых структур <u>Уметь:</u> применять современные методы и инструменты глубокого обучения для создания, обучения и оценки качества прикладных нейросетевых моделей сетевых структур

3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Анализ данных и машинное обучение на финансовых рынках» относится к Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 - «Прикладная математика и информатика», направленности магистратуры: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах».

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з/е, 108 ч.	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	40	40
<i>Лекции</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>30</i>	<i>30</i>
Самостоятельная работа	68	68

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: Основы анализа данных на финансовых рынках

Введение в финансовые рынки. Типы данных на финансовых рынках. Сбор и обработка финансовых данных. Визуализация финансовых данных. Основные статистические методы в анализе данных. Введение в программирование для анализа финансовых данных. Этика и правовые аспекты анализа данных на финансовых рынках.

Тема 2: Методы машинного обучения в анализе финансовых рынков

Введение в машинное обучение. Регрессионные модели в финансовом анализе. Методы классификации. Деревья решений и ансамблевые методы. Методы кластеризации. Анализ временных рядов. Выявление аномалий на финансовых рынках.

Тема 3: Разработка и оценка моделей для финансовых рынков

Процесс разработки модели. Валидация и тестирование моделей. ROC-кривые и оценка качества моделей. Управление параметрами модели. Интерпретируемость и объяснимость моделей. Интеграция моделей в бизнес-процессы. Поддержка и обновление моделей.

Тема 4: Продвинутое обучение и практические кейсы

Глубокое обучение в финансовом анализе. Ансамблевые методы и смешивание моделей. Текстовая аналитика и обработка естественного языка (NLP). Обработка больших данных на финансовых рынках. Применение байесовских методов. Интеграция моделей с торговыми системами. Будущее анализа данных и машинного обучения на финансовых рынках.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Основы анализа данных на финансовых рынках	27	10	3	8	17	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
2.	Методы машинного обучения в анализе финансовых рынков	27	10	3	8	17	
3.	Разработка и оценка моделей для финансовых рынков	27	10	2	7	17	
4.	Продвинутые методы и практические кейсы	27	10	2	7	17	
	В целом по дисциплине	108	40	10	30	68	Согласно учебному плану: контрольная работа

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
Основы анализа данных на финансовых рынках	Введение в финансовые рынки. Типы данных на финансовых рынках. Сбор и обработка финансовых данных. Визуализация финансовых данных. Основные статистические методы в анализе данных. Введение в программирование для анализа финансовых данных. Этика и правовые аспекты анализа данных на финансовых рынках.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Методы машинного обучения в анализе финансовых рынков	Введение в машинное обучение. Регрессионные модели в финансовом анализе. Методы классификации. Деревья решений и ансамблевые методы. Методы кластеризации. Анализ временных рядов. Выявление аномалий на финансовых рынках.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Разработка и оценка моделей для финансовых рынков	Процесс разработки модели. Валидация и тестирование моделей. ROC-кривые и оценка качества моделей. Управление параметрами модели. Интерпретируемость и объяснимость моделей. Интеграция моделей в бизнес-процессы. Поддержка и обновление моделей.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Продвинутые методы и практические кейсы	Глубокое обучение в финансовом анализе. Ансамблевые методы и смешивание моделей. Текстовая аналитика и обработка естественного языка (NLP). Обработка больших данных на финансовых рынках. Применение байесовских методов. Интеграция моделей с торговыми системами. Будущее анализа данных и машинного обучения на финансовых рынках.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Анализ данных и машинное обучение в управлении рисками».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-7	1. Каковы ключевые элементы отчета по анализу финансовых данных?	Метрики, графики, выводы
	2. Как представить результаты модели прогнозирования рынка?	Графики, таблицы, тренды
	3. Как описать процесс оценки модели машинного обучения для финансового анализа?	Валидация, тестирование, метрики
	4. Как следует документировать предобработку данных в финансовом анализе?	Шаги, код, результаты
	5. Какие данные необходимо включить в отчет о рисках на финансовых рынках?	Риски, прогнозы, рекомендации
ПКН-8	6. Каковы ключевые технологические требования для моделирования финансовых данных?	Скорость обработки, точность
	7. Какие нормативные документы регулируют использование машинного обучения в финансовых рынках?	Регуляции, стандарты, политики.
	8. Как обеспечить соответствие модели машинного обучения требованиям финансового регулятора?	Валидация, аудиты, отчеты
	9. Как описать технологические требования для реализации модели на финансовом рынке?	Технические спецификации, критерии
	10. Какие процедуры важны для поддержания актуальности моделей машинного обучения на финансовых рынках?	Обновление, переобучение, мониторинг
ПК-4	11. Какие задачи решает лингвистический анализ в финансовых рынках?	Анализ новостей, sentiment analysis
	12. Как векторизация текста используется в финансовом анализе?	Преобразование текстов в числа
	13. Как применяются Word Embeddings в анализе финансовых данных?	Представление слов как векторов
	14. Как RNN могут помочь в анализе временных рядов финансовых данных?	Моделирование последовательностей данных
	15. Как производится предобработка текстов для анализа в финансовых рынках?	Очистка, токенизация, нормализация
ПК-5	16. Как анализ сетевых структур помогает в	Выявление взаимосвязей и рис-

	финансовых рынках?	ков
	17. Что такое графовая модель в контексте финансовых рынков?	Представление данных в виде графа
	18. Как графовые нейронные сети (GNN) применяются в финансовом анализе?	Моделирование финансовых сетей
	19. Как алгоритм PageRank может быть полезен для анализа финансовых рынков?	Оценка влияния узлов
	20. Как кластеризация графов помогает в анализе финансовых данных?	Группировка узлов по сходству

Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПKN-7	1. Определите среднюю цену акций за последний месяц для данных: [100, 105, 110, 115, 120].	110
	2. Рассчитайте коэффициент корреляции между двумя наборами данных цен акций: [100, 105, 110] и [200, 205, 210].	1
	3. Определите стандартное отклонение для набора данных цен акций: [100, 105, 110, 115, 120].	7.07
	4. Используйте метод скользящих средних для сглаживания данных акций: [100, 105, 110, 115, 120], с периодом 3.	[105, 110, 115]
	5. Определите метрику Sharpe Ratio для портфеля с доходностью 8% и стандартным отклонением 4%.	2
ПKN-8	6. Определите обязательные требования к отчетности по торговым операциям согласно MiFID II.	Прозрачность и подробности
	7. Опишите основные принципы обеспечения безопасности данных в финансовых системах согласно GDPR.	Шифрование и доступ
	8. Определите стандарты хранения финансовых данных в соответствии с SOX.	Долгосрочное хранение
	9. Назовите обязательный элемент для оценки кредитного риска согласно IFRS 9.	Оценка ожидаемых потерь
	10. Укажите требование к управлению рисками согласно Basel III.	Коэффициент ликвидности
ПК-4	11. Выполните лемматизацию слова "increased" в контексте финансового анализа.	increase
	12. Примените LSTM для прогнозирования следующего слова в предложении "The company expects to".	увеличить
	13. Используйте SpaCy для извлечения именованных сущностей из текста "Apple Inc. announced a new product line".	Apple Inc., продуктовая линия
	14. Примените метод NER (Named Entity Recognition) для извлечения названий компаний	Microsoft, Google

	из текста "Microsoft and Google reported quarterly earnings".	
ПК-5	15. Определите степень центральности узла А в графе акций: А-В, В-С, С-Д, А-Д.	2
	16. Используйте алгоритм PageRank для определения ранга узла В в графе: А-В, В-С, С-А.	Ранг В
	17. Определите коэффициент кластеризации для узла С в графе: А-В, В-С, С-А, С-Д.	0.67
	18. Определите центральные узлы в графе с использованием алгоритма Betweenness Centrality: А-В, В-С, А-С, С-Д, В-Д.	В

Тесты

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-7	Для эффективного представления результатов финансового анализа: А. Интерактивные визуализации, графики В. Текстовые отчеты, электронные таблицы С. Таблицы и списки, слайды Д. Лог-файлы, журналы	А. Интерактивные визуализации, графики
	Документирование процесса обработки данных для финансового анализа должно включать: А. Методы предобработки, источники данных В. Сроки выполнения, объем данных С. Обратная связь, отзывы пользователей Д. Резервное копирование, безопасность	А. Методы предобработки, источники данных
	При подготовке отчета по машинному обучению на финансовых рынках следует включать метрики оценки модели, такие как. А. AUC, F1-score В. Количество строк, объем памяти С. Версия ПО, дата обновления Д. Время обработки, частота запросов	А. AUC, F1-score
ПКН-8	При разработке моделей для финансовых рынков необходимо ____, включая выбор алгоритмов и их параметры. А. Документирование этапов разработки В. Определение структуры отчетов С. Сбор требований от пользователей	А. Документирование этапов разработки

	D. Настройка среды разработки	
	<p>Для контроля качества исполнения нормативных документов в анализе данных важно, чтобы регулярно проводить:</p> <p>A. Проведение внутренних аудитов B. Составление отчетов о выполнении C. Публикация данных на сайте D. Разработка новых функций</p>	A. Проведение внутренних аудитов
	<p>При создании модели для анализа финансовых рынков необходимо учитывать требования по ___ в соответствии с нормативами.</p> <p>A. Обработка и хранение данных B. Оптимизация вычислительных ресурсов C. Обучение пользователей D. Согласование с юридическим отделом</p>	A. Обработка и хранение данных
ПК-4	<p>Для анализа текстовых данных финансовых новостей следует использовать:</p> <p>A. Извлечение ключевых слов, NER B. Линейная регрессия, кластеризация C. Временные ряды, сезонность D. Оптимизация гиперпараметров, кросс-валидация</p>	A. Извлечение ключевых слов, NER
	<p>Для построения модели анализа настроений (sentiment analysis) в финансовых текстах можно использовать модели глубокого обучения</p> <p>A. LSTM, BERT B. K-Nearest Neighbors, SVM C. PCA, K-Means D. Random Forest, Gradient Boosting</p>	A. LSTM, BERT
	<p>: В задачах анализа временных рядов финансовых данных полезно использовать методы обработки текста.</p> <p>A. TF-IDF B. Naive Bayes C. Decision Trees D. Hierarchical Clustering</p>	A. TF-IDF

ПК-5	Алгоритмы применяются для создания векторных представлений узлов в сетях. A. Node2Vec, DeepWalk B. PCA, LDA C. K-Means, DBSCAN D. Logistic Regression, Random Forest	A. Node2Vec, DeepWalk
	Модели глубокого обучения применяются для обработки данных сетевых структур. A. Graph Convolutional Networks (GCN) B. Логистическая регрессия C. Метод наименьших квадратов D. Случайный лес	A. Graph Convolutional Networks (GCN)
	При применении методов машинного обучения к сетевым структурам важно учитывать метрики. A. Центральность, кластеризация B. Ошибка модели, точность C. Объем данных, частота запросов D. Дата создания, версия ПО	A. Центральность, кластеризация

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

7.1. Основная литература

1. Коротеев, М. В., Основы машинного обучения на Python : учебник / М. В. Коротеев. — Москва : КноРус, 2024. — 431 с. — ISBN 978-5-406-12673-8. — URL: <https://book.ru/book/952751> (дата обращения: 26.11.2024). — Текст : электронный.
2. Кричевский, М. Л., Модели машинного обучения в менеджменте : учебное пособие / М. Л. Кричевский. — Москва : КноРус, 2024. — 197 с. — ISBN 978-5-406-13123-7. — URL: <https://book.ru/book/954391> (дата обращения: 26.11.2024). — Текст : электронный.

7.2. Дополнительная литература

1. Астапов, Р. Л. Автоматизация подбора параметров машинного обучения и обучение модели машинного обучения / Р. Л. Астапов, Р. М. Мухамадеева // Актуальные научные исследования в современном мире. — 2021. — № 5-2(73). — С. 34-37. — EDN GJEUNW.
2. Алимов, Р. А. Искусственный интеллект и обучение структурам данных: как машинное обучение меняет подходы к обучению / Р. А. Алимов // Молодая наука :

сборник трудов научно-практической конференции для студентов и молодых ученых, Симферополь, 08 ноября 2024 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью "Антиква", 2024. – С. 18-20. – EDN ETMOWX.

3. Ларин, С. Э. Машинное обучение: анализ, визуализация и обучение модели (на примере датасета «Титаник») / С. Э. Ларин, В. Ю. Белаш // Дневник науки. – 2024. – № 1(85). – EDN AYJEDU.

4. Шрамко, Е. С. Эволюция искусственного интеллекта: от машинного обучения к глубокому обучению / Е. С. Шрамко, А. А. Пахомов, Л. В. Гаев // Кооперация науки и общества - путь к модернизации и инновационному развитию : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Новосибирск, 28 мая 2024 года. – Уфа: ООО "Аэтерна", 2024. – С. 63-65. – EDN ВЛЕКО.

5. Городничев, Д. Ю. Машинное обучение и глубокое обучение / Д. Ю. Городничев // Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе. – 2022. – № 38. – С. 278-281. – EDN PFFNFS.

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>

2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий.

3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

7. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>

8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

9. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

11. Система компьютерной алгебры Maxima <http://maxima.sourceforge.net/ru/>

12. Развитие технологии распределенных реестров. М: ЦБР, 2017, 1-16 Режим доступа:

https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr_survey.pdf

13. Технология распределенного реестра: за рамками блокчейн. — Правительство. Управление науки. Отчет главного научного советника Правительства Великобритании, 2015. — 88 с. — Режим доступа:

<https://mpdblog.ru/wp-content/uploads/2017/07/bitcoin-tehnologia-raspredelenno-go.pdf>

14. Baird L. The swirlds hashgraph consensus algorithm: Fair, fast, byzantine fault tolerance //Swirlds Tech Reports SWIRLDS-TR-2016-01, Tech. Rep. - 2016. — Режим доступа: <http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~joel.reardon/blockchain/readings/hashgraph.pdf>
15. Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. White paper. — Режим доступа https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf
16. Buterin V. Ethereum white paper. GitHub repository. — Режим доступа: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>
17. Nakamoto S. et al. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. - 2008. — Режим доступа <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.221.9986&rep=rep1&type=pdf>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний и практических навыков, следовательно, пропуски отдельных лекций необходимо сразу наверстывать посредством самостоятельного изучения пропущенной темы и консультаций с преподавателем, ведущим занятия.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует на каждое практическое занятие приходить с результатами выполненной домашней работы предыдущего семинара. Такое требование связано с тем, что сложные программы обсуждаются и выполняются несколько семинаров подряд, и для работы по теме текущего семинара используется результаты работы на предыдущем семинаре и соответствующей домашней работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и приобретение практических навыков по дисциплине управленческая экономика.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно. Результатом выполнения задания является применение навыков в сфере информационных технологий. Задание может быть выполнено как на компьютере студента (домашнем или в компьютерном классе), так и на компьютере преподавателя (домашнем или установленным в компьютерном классе).

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения
- разбирать на семинарах и консультациях ошибки в программах и прочие непонятные вопросы.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – *зачёт*.

Критерии оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций:

- **«зачтено»** выставляется в том случае, если компетенция по дисциплине освоена. Оценка выставляется при получении обучающимся более 50 баллов. При этом он:

знает: принципы формирования собственных суждений и оценок, методы отличий фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, принципы представления своей точки зрения посредством и на основе системного описания, источники профессиональной информации, правила оформления научных работы, профессиональные термины на английском языке, особенности структуры и оформления англоязычных научных работ, правила и стандарты оформления отчетов, статей, общепринятые правила публичных выступлений, основы проектного менеджмента, стандарты в профессиональной области, основные законодательные акты, регулирующие правовые отношения в профессиональной области, современные концепции программирования, основные возможности Python, R, принципы хранения данных, современные тенденции развития информационных технологий, основные вызовы в сфере информационной безопасности, методы управления проектами, принципы оптимального распределения ресурсов.;

умеет: грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки., отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания, оформлять научные работы, используя корректный справочно-ссылочный аппарат, составлять научные работы на английском языке с соблюдением установленных требований, наглядно и научно обоснованно представлять полученные результаты в отчетах, готовить наглядные и содержательные презентации результатов работы, планировать работу в ходе профессиональной деятельности, находить источники правовой информации и верно их понимать, находить профессиональную информацию, интерпретировать полученные результаты, решать профессиональные задачи, используя современные инструменты разработки ПО, планировать производственную и научно-исследовательскую деятельность с соблюдением минимальных временных и финансовых затрат.

- **«не зачтено»** выставляется в том случае, если компетенция не освоена, ответы содержат существенные ошибки, и обучающимся получено менее 50 баллов. При этом он:

не знает: принципы формирования собственных суждений и оценок, методы отличий фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, принципы представления своей точки зрения посредством и на основе системного описания, источники профессиональной информации, правила оформления научных работы, профессиональные термины на английском языке, особенности структуры и оформления англоязычных научных работ, правила и стандарты оформления отчетов, статей, общепринятые правила публичных выступлений, основы проектного менеджмента, стандарты в профессиональной области, основные законодательные акты, регулирующие правовые отношения в профессиональной области, современные концепции программирования, основные возможности Python, R, принципы хранения дан-

ных, современные тенденции развития информационных технологий, основные вызовы в сфере информационной безопасности, методы управления проектами, принципы оптимального распределения ресурсов.;

не умеет: грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки., отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания, оформлять научные работы, используя корректный справочно-ссылочный аппарат, составлять научные работы на английском языке с соблюдением установленных требований, наглядно и научно обоснованно представлять полученные результаты в отчетах, готовить наглядные и содержательные презентации результатов работы, планировать работу в ходе профессиональной деятельности, находить источники правовой информации и верно их понимать, находить профессиональную информацию, интерпретировать полученные результаты, решать профессиональные задачи, используя современные инструменты разработки ПО, планировать производственную и научно-исследовательскую деятельность с соблюдением минимальных временных и финансовых затрат.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. ОС Astra Linux
2. Libre Office
3. Антивирус Kaspersky

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не используются

10.4. Azure ML

10.5. R и Rstudio

10.6. Anaconda и Python

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

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Краснодарского филиала Финансового университета.

Для освоения дисциплины необходимо любое вычислительное средство - компьютер, смартфон или планшет. Предпочтительно использование компьютера. При этом возможно использование компьютеров компьютерных классах университета.

Все изучаемые технологии доступны на личных устройствах студентов в любой точке, где доступна сеть Интернет.