

**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
Финуниверситета

Директор



Э.В.Соболев

«20» февраля 2024 г.

Кирий В.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИЗ ДАННЫХ
И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В КРЕДИТНОМ СКОРИНГЕ**

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 Финуниверситета
(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 в кредитном скоринге». 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 в кредитном скоринге» 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 в кредитном скоринге

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
Более точные предсказания, извлечение сложных паттернов	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 в кредитном скоринге».

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 в кредитном скоринге» 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 в кредитном скоринге» относится к Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 - «Прикладная математика и информатика», ОП: «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

Очная форма обучения, 2024 г.

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	30	30
<i>Лекции</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>20</i>	<i>20</i>

Самостоятельная работа	78	78
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1: Основы кредитного скоринга и анализа данных

Введение в кредитный скоринг. Кредитные риски и их классификация. Источники данных для кредитного скоринга. Сбор и подготовка данных. Анализ данных и выявление закономерностей. Основные этапы разработки скоринговой модели. Этика и правовые аспекты кредитного скоринга.

Тема 2: Методы машинного обучения в кредитном скоринге

Введение в машинное обучение. Регрессионные модели в кредитном скоринге. Деревья решений и ансамблевые методы. Методы кластеризации. Методы классификации. Анализ временных рядов. Выявление аномалий и мошенничества.

Тема 3: Разработка и оценка скоринговых моделей

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

Тема 4: Продвинутое обучение и практические кейсы

Глубокое обучение в кредитном скоринге. Ансамблевые методы и смешивание моделей. Текстовая аналитика и обработка естественного языка (NLP). Обработка больших данных в кредитном скоринге. Применение байесовских методов. Интеграция скоринговых моделей с внешними системами. Будущее кредитного скоринга.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Формы текуще- го контроля успеваемости	
		Все го	Контактная работа - Ауди- торная работа		Самостоятельная работа		
			Общая, в т.ч.:	Лекции			Семинары, практические занятия
1	Основы кре- дитного ско- ринга и анали- за данных	27	8	3	5	19	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических

2	Методы машинного обучения в кредитном скоринге	27	8	3	5	19	занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
3	Разработка и оценка скоринговых моделей	27	7	2	5	20	
4	Продвинутые методы и практические кейсы	27	7	2	5	20	
	В целом по дисциплине	108	30	10	20	78	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	Формы проведения занятий
Основы кредитного скоринга и анализа данных	Введение в кредитный скоринг. Кредитные риски и их классификация. Источники данных для кредитного скоринга. Сбор и подготовка данных. Анализ данных и выявление закономерностей. Основные этапы разработки скоринговой модели. Этика и правовые аспекты кредитного скоринга.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Методы машинного обучения в кредитном скоринге	Введение в машинное обучение. Регрессионные модели в кредитном скоринге. Деревья решений и ансамблевые методы. Методы кластеризации. Методы классификации. Анализ временных рядов. Выявление аномалий и мошенничества.	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Разработка и оценка скоринговых моделей	Процесс разработки скоринговой модели. Валидация и тестирование моделей. ROC-кривые и оценка качества модели. Управление параметрами модели. Интерпретируемость и объяснимость моделей. Интеграция моделей в бизнес-процессы. Поддержка и обновление скоринговых 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 кредитном скоринге. Ансамблевые методы и смешивание моделей. Текстовая аналитика и обработка естественного языка (NLP). Обработка больших данных в кредитном скоринге. Применение байесовских методов. Интеграция скоринговых моделей с внешними системами. Будущее кредитного скоринга.	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. Какие ключевые этапы включает процесс кредитного скоринга?	Сбор данных, моделирование, оценка
	2. Каковы основные методы визуализации результатов кредитного скоринга?	Графики, таблицы, диаграммы
	3. Что включает в себя отчет о результатах кредитного скоринга?	Метрики, выводы, рекомендации
	4. Как представить результаты модели кредитного скоринга для бизнеса?	Понятные графики и отчеты
	5. Как объяснить результаты модели кредитного скоринга клиентам?	Примеры, метафоры, визуализации.
ПКН-8	6. Какие ключевые технологические требования предъявляются к системам кредитного скоринга?	Точность, безопасность, производительность
	7. Какие нормативные документы регламентируют процессы кредитного скоринга?	Законы о кредитовании, стандарты ISO
	8. Как обеспечить соответствие моделей кредитного скоринга нормативным требованиям?	Регулярные аудиты, тестирование
	9. Что включает в себя контроль качества исполнения технологических требований?	Мониторинг, валидация, отчеты
	10. Как документировать процесс предобработки данных для скоринга?	Описание шагов, код, результаты
ПК-4	11. Какие задачи решает лингвистический анализ в кредитном скоринге?	Анализ текстовых данных клиентов
	12. Как применяется векторизация текста в кредитном скоринге?	Преобразование текста в числа
	13. Каковы преимущества использования глубокого обучения для анализа текста в скоринге?	Более точные предсказания, извлечение сложных паттернов
	14. Что такое эмбединги слов и как они используются?	Представление слов в виде векторов
	15. Как можно применить RNN для анализа кредитных заявок?	Моделирование последовательности текстов

ПК-5	16. Как можно использовать кластеризацию графов в кредитном скоринге?	Группировка клиентов по сходству
	17. Какие типы сетевых структур важно учитывать при анализе кредитных рисков?	Социальные сети, сети транзакций
	18. Как интерпретировать результаты графового анализа в кредитном скоринге?	Определение рисков и влияния
	19. Какие преимущества дает использование графовых данных для моделирования кредитных рисков?	Выявление сложных взаимосвязей
	20. Как применяется алгоритм PageRank в кредитном скоринге?	Оценка важности узлов

Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-7	1. Определите средний кредитный рейтинг для данных: [650, 700, 750, 800].	725
	2. Рассчитайте коэффициент дефолта для 10 заемщиков, из которых 2 не выплатили кредит.	20%
	3. Определите медианный доход заемщиков для данных: [3000, 4500, 5000, 5500, 6000].	5000
	4. Найдите коэффициент корреляции между доходом и кредитным рейтингом для данных: доход [3000, 4500, 6000], рейтинг [650, 700, 800].	1
	5. Определите точность модели, если из 50 прогнозов 40 были верными.	80%
ПКН-8	6. Определите периодичность обновления кредитного рейтинга согласно банковской политике.	Ежемесячно
	7. Назовите требование к сроку хранения данных о кредитах согласно национальному законодательству.	5 лет
	8. Определите требование к безопасности данных клиентов согласно PCI DSS.	Шифрование
	9. Укажите регламентированный максимальный срок рассмотрения заявки на кредит согласно внутренним стандартам.	7 дней
	10. Укажите требование к верификации доходов заемщиков согласно банковским нормам.	Подтверждение дохода
ПК-4	11. Выполните токенизацию текста "Credit scoring models are essential".	['Credit', 'scoring', 'models', 'are', 'essential']
	12. Определите количество уникальных слов в тексте "Loan application processing is crucial".	5
	13. Проведите лемматизацию слова "borrowers".	borrower
	14. Используйте библиотеку NLTK для удаления стоп-слов из текста "Credit scoring is important for banks".	['Credit', 'scoring', 'important', 'banks']
ПК-5	15. Определите степень центральности узла А в графе: А-В, В-С, С-Д, А-Д.	2
	16. Найдите кратчайший путь между узлами А и С в графе: А-В, В-С, А-Д, Д-С.	А-Д-С

	17. Определите количество треугольников в графе: A-B, B-C, C-A, A-D.	1
	18. Определите коэффициент кластеризации для узла C в графе: A-B, B-C, C-A, C-D.	0.67

Тесты

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПKN-7	1. Для эффективного представления результатов кредитного скоринга необходимо использовать наглядные визуализации A. ROC-кривые, гистограммы B. Текстовые описания, таблицы C. Лог-файлы, скрипты D. Презентации с формулами	A. ROC-кривые, гистограммы
	2. Документирование процесса кредитного скоринга должно содержать __, используемых для оценки кредитоспособности. A. Подробное объяснение алгоритмов B. Список используемых библиотек C. История версий кода D. Список тестов и их результаты	A. Подробное объяснение алгоритмов
	3. Презентации по кредитному скорингу должны включать анализ основных метрик модели A. Точность, полнота, F1-score B. Количество строк кода C. Объем обучающих данных D. Время выполнения модели	A. Точность, полнота, F1-score
ПKN-8	4. Контроль исполнения технологических требований для моделей кредитного скоринга включает проверку A. Соответствие стандартам безопасности и защиты данных B. Дата последнего обновления модели C. История изменения кода D. Количество строк в модели	A. Соответствие стандартам безопасности и защиты данных
	5. В отчетах по кредитному скорингу должно быть описано, как были соблюдены нормативные требования, включая правила конфиденциальности и обработки персональных данных. A. Соблюдение нормативных требований и конфи-	A. Соблюдение нормативных требований и конфиденциальности

	<p>денциальности</p> <p>В. Объем используемых данных</p> <p>С. Время выполнения модели</p> <p>Д. Источники данных</p>	
	<p>6. Для контроля качества исполнения требований к модели кредитного скоринга следует регулярно.</p> <p>А. Проведение внутренних аудитов и ревизий</p> <p>В. Обновление версий программного обеспечения</p> <p>С. Установка новых библиотек</p> <p>Д. Настройка оборудования</p>	А. Проведение внутренних аудитов и ревизий
ПК-4	<p>7. Для анализа кредитных заявок с использованием текстовых данных можно применить метод векторизации слов</p> <p>А. Word2Vec, GloVe</p> <p>В. K-Means, PCA</p> <p>С. Support Vector Machines, Random Forest</p> <p>Д. Decision Trees, Naive Bayes</p>	А. Word2Vec, GloVe
	<p>8. Модели глубокого обучения могут использоваться для анализа настроений в текстах кредитных заявок.</p> <p>А. BERT, GPT</p> <p>В. Naive Bayes, Logistic Regression</p> <p>С. Random Forest, Gradient Boosting</p> <p>Д. Linear Regression, ARIMA</p>	А. BERT, GPT
	<p>9. Для анализа текста в кредитных заявках можно использовать методы обработки естественного языка (NLP) для извлечения ключевых сущностей.</p> <p>А. Named Entity Recognition (NER)</p> <p>В. K-Means Clustering</p> <p>С. Principal Component Analysis (PCA)</p> <p>Д. Linear Discriminant Analysis (LDA)</p>	А. Named Entity Recognition (NER)
ПК-5	<p>10. Методы применяются для преобразования графовых данных в векторные представления узлов.</p> <p>А. Node2Vec, DeepWalk</p> <p>В. K-Means, PCA</p> <p>С. Логистическая регрессия, SVM</p> <p>Д. Деревья решений, случайный лес</p>	А. Node2Vec, DeepWalk
	<p>11. Для предсказания кредитных рисков в сетевых структурах можно применять для обработки узлов.</p>	А. Graph Convolutional Networks (GCN)

	A. Graph Convolutional Networks (GCN) B. Логистическая регрессия C. Решающие деревья D. Кластеризация K-Means	
	12. В задачах анализа сетевых структур с помощью машинного обучения важно учитывать метрики графов A. Степень узла и кластеризация B. Время выполнения модели C. Среднее значение ошибок D. Размер обучающей выборки	A. Степень узла и 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

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 ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
7. «Целовая 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 используются 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*.

Контрольные работы проводятся в форме письменного экспресс-опроса, открытых и закрытых тестовых заданий, решения ситуационных и практических задач по темам учебной дисциплины

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 работ, профессиональные термины на английском языке, особенности структуры и оформления англоязычных научных работ, правила и стандарты оформления от-

четов, 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 данных, 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.