УТВЕРЖДАЮ

Председатель Приемной комиссии УлГУ

_____Б.М. Костишко

25 апреля 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
для поступающих в магистратуру

Искусственный интеллект в финансово-экономических системах (направление подготовки 38.04.01 «экономика»)

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Лутошкин Игорь Викторович	ЦЭ	Кандидат физико-математических наук, доцент

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Раздел 1. Информационные технологии

Тема 1. Информация. Понятие информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная формы представления информации.

Тема 2. Измерение информации. Подходы к измерению информации, меры измерения информации: понятие бита, байта; измерение информации по Шеннону, по Хартли.

Литература:

1. Косарев В.П. Информатика для экономистов.- М.:ИНФРА-М,2014.

Тема 3. Система. Определения понятия «система», цель как системообразующий фактор. Прямая и обратная связи в системах.

Тема 4. Аксиомы общей теории систем. Принцип целенаправленности, принцип задания цели, принцип выполнения действия, принцип независимости результата действия.

Тема 5. Законы общей теории систем. Закон сохранения, закон причинно-следственных ограничений, закон иерархии целей, закон иерархии систем.

Литература:

1. Волкова В. Н.Теория систем и системный анализ. - М. : Юрайт, 2012.
2. Кузьмин А. В.Теория систем автоматического управления. - Старый Оскол: ТНТ, 2009.

Тема 6. Принципы построения вычислительных сетей и телекоммуникаций. Локальные вычислительные сети. Глобальные вычислительные и сетевые технологии. История компьютерных сетей. Коммутация каналов и коммутация пакетов. Классификации по области действия, способам администрирования, сетевым ОС, протоколам, топологии и архитектуре. Сетевые протоколы и модели взаимодействия открытых систем. Понятие многоуровневой коммуникации. Сравнение сетевых моделей TCP/IP и ISO OSI. Уровни модели взаимодействия ISO OSI. Понятие сокета. Использование сокетов для передачи данных.

Литература:

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб. : Питер, 2014
2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы/ - СПб. : Питер, 2013
3. Паттерсон Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем.- СПб. : Питер, 2012
4. Пятибратов А. П.Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. - М. : КноРус , 2013

Тема 7. Объектно-ориентированный подход к программированию и проектированию. История возникновения объектно-ориентированного подхода. Эволюция разработки программного обеспечения. Структурный подход к программированию. Проблемы в разработке программного обеспечения. Преимущества объектно-ориентированного подхода.

Тема 8. Основы UML – унифицированного языка моделирования. История создания UML. Основные виды диаграмм. Специальные виды диаграмм. Средства автоматизированного проектирования программного обеспечения (CASE), их классификация, возможности, преимущества и требования к использованию. Система обозначений языка UML для описания отношений классов и общей архитектуры программы. Моделирование отношений между классами.

Литература:

1. Советов Б. Я.Базы данных: теория и практика. - М. : Юрайт, 2014.
2. Бабушкина И. А.Практикум по объектно-ориентированному программированию.- М. : Бином : Лаборатория знаний, 2009.
3. Хорев П. Б.Технологии объектно-ориентированного программирования .- М. : Академия, 2008.

Тема 9. Технология «клиент-сервер». Принципы построения распределенных систем обработки информации. Основы технологии «клиент-сервер». Процесс-сервер, процесс-клиент. Схема взаимодействия клиента и сервера.

Тема 10. Серверы приложений и прикладные протоколы. Серверы приложений: типы, назначение, функции. Протоколы прикладного уровня: Telnet, HTTP, FTP, SMTP. Удаленный вызов процедур RPC. Их назначение и применение.

Литература:

1. Илюшечкин В. М.Основы использования и проектирования баз данных. - М. : Юрайт, 2014.
2. Советов Б/Я/Базы данных: теория и практика . - М. : Юрайт, 2014.
3. Фуфаев Э.В.Базы данных. - М. : Академия, 2005.

Тема 11. Основы моделирования бизнес-процессов. Бизнес-процессы: определение, классификация. Методология описания бизнес-процессов. Сеть бизнес-процессов организации. Процессный подход к управлению организацией. Этапы типового проекта моделирования и реорганизации бизнес-процессов организации.

Тема 12. Методики моделирования бизнес-процессов. Методологии IDEF0, IDEF3, DFD, ARIS, BPMN: основные элементы и средства моделирования. Сравнение нотаций.

Тема 13. Совершенствование бизнес-процессов электронного предприятия. Анализ электронных предприятия, выделение и совершенствование их бизнес-процессов. Выбор оптимальной нотации. Разработка проекта и его обоснования для реинжиниринга бизнес-процессов.

Литература:

1. Реинжиниринг бизнес-процессов / под ред. А. О. Блинова. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010.
2. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. - М. : Стандарты и качество, 2008.
3. Бабкин Э. А.Архитектура и технология использования современных ERP-систем на примере систем с открытом кодом. - Нижний Новгород : Нижегород. гос. ун-т, 2006.
4. Репин В.В.изнес-процессы компании: построение, анализ, регламентация . - М. : Стандарты и качество, 2007.
5. Черемных С. В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии . - М. : Финансы и статистика, 2002.

Тема 14. Рынок ИКТ и его составляющие. Таксономия рынка ИКТ, различные к ней подходы. Структура рынка. Влияние рынка на мировую экономику. Причины объединения телекоммуникаций и ИТ-технологий в единый рынок. Особенности российского рынка ИКТ.

Тема 15. Сектор ИТ. Особенности сектора ИТ: концентрация, динамика, текущее состояние. Составляющие сектора, перспективы их развития.

Литература:

1. Информатика для юристов и экономистов. - СПб. : Питер, 2014.
2. Лазарев Д. Продающая презентация. - М. : Альпина Паблишерз, 2010.
3. Информатика для юристов и экономистов / под ред. С. В. Симоновича. - СПб. : Питер, 2008.
4. Земсков А. И.Электронная информация и электронные ресурсы. - М. : Фаир, 2007.

Тема 16. Этапы проектирования баз данных. - выбирать рациональные ИС и ИКТ-решения для управления бизнесом.

Тема 17. Модели данных. Классификация моделей данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.

Тема 18. Реляционная алгебра. Основные операции реляционной алгебры.

Тема 19. Нормальные формы схем отношений. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма.

Тема 20. Структурированный язык запросов SQL. Описание данных. Таблицы. Типы данных. Целостность данных. Операторы манипуляции данными: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

Литература:

1. Советов Б. Я.Базы данных: теория и практика. - М.: Юрайт, 2014
2. Информатика. - М. : Юрайт: Высшее образование, 2010
3. Кузин А. В. Базы данных.- М.: Академия, 2008

Тема 21. Электронный бизнес и электронная коммерция. Принципы функционирования и развития сетевой экономики, использование нормативных правовых документов в своей деятельности; подготовка контрактной документации на разработку, приобретение или поставку ИС и ИКТ.

Тема 22. Классификация видов электронной коммерции. Сущность и классификация основных видов электронной коммерции, исследование и анализ рынка ИС и ИКТ; проведение анализа инноваций в экономике, управлении и ИКТ; использование современных стандартов и методик, разработка регламентов деятельности предприятия.

Тема 23. Электронные платежные системы. Современные электронные платежные системы. Принципы создания платежных систем на микропроцессорных картах. Организация взаимодействие с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом ИТ-инфраструктуры предприятия. Создание новых бизнесов на основе инноваций в сфере ИКТ.

Литература:

1. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии. - М. : Юрайт, 2011.
2. Гуров Ф. Н. Продвижение бизнеса в Интернет.- М. : Вершина, 2008.
3. Эймор Д. Электронный бизнес: эволюция и/или революция. Жизнь и бизнес в эпоху Internet.- М. : Вильямс, 2001.

Тема 24. Системы поддержки принятия решений. Виды, классификация систем поддержки принятия решений.

Тема 25. Хранилище данных. Концепция и организация хранилища данных.

Тема 26. Методы анализа данных в хранилищах. Многомерная модель данных. OLAP-системы. Data Mining: классификация и регрессия, поиск ассоциативных правил, кластеризация.

Литература:

1. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. — СПб.: Изд. Питер, 2009. — 624 с.
2. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс. — СПб.: Изд. Питер, 2001. — 368 с.

3. Журавлёв Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. — М.: Изд. «Фазис», 2006. — 176 с. — ISBN 5-7036-0108-8.
4. Зиновьев А. Ю. Визуализация многомерных данных. — Красноярск: Изд. Красноярского государственного технического университета, 2000. — 180 с.
5. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. — 382 с. — ISBN 5-9556-0064-7.

Тема 27. Основы информационной безопасности. Основные составляющие информационной безопасности.

Тема 28. Вирусы, антивирусы. Классификация типовых удаленных атак. Средства антивирусной защиты. Классификация вирусов.

Тема 29. Криптография. Общая схема симметричного шифрования. Примеры симметричных алгоритмов шифрования. Методы шифрования с открытым ключом. Цифровая электронная подпись.

Литература:

1. Ищейнов В.Я. Организационное и техническое обеспечение информационной безопасности. Защита конфиденциальной информации. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2014.
2. Мельников В. П.Информационная безопасность и защита информации. - М. : Академия, 2008.
3. Информационная безопасность открытых систем. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008.

Раздел 2. Экономико-математическое моделирование

Тема 1. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. Показатели качества регрессии. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).

Тема 2. Нелинейная модель регрессии. Нелинейные модели регрессии: методы анализа, линеаризация.

Литература:

1. Буравлев А. И. Эконометрика.- М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012.
2. Кремер Н. Ш.Эконометрика. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008.

Тема 3. Проценты. Проценты, виды процентных ставок. Простые, сложные и непрерывные проценты. Дисконтирование, виды дисконтирования.

Тема 4. Платежи. Потоки платежей, их обобщающие характеристики. Ренты, их классификация. Наращенная стоимость и современная величина постоянных и переменных рент.

Тема 5. Инвестиционные проекты. Финансирование инвестиционных проектов. Оценка эффективности инвестиций. Сравнение инвестиционных проектов. Оптимальный инвестиционный портфель.

Тема 6. Облигации. Облигации, их внутренняя доходность. Купонные и бескупонные облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация и выпуклость облигации, их свойства. Портфель облигации. Стратегия иммунизации портфеля облигации.

Тема 7. Портфель ценных бумаг. Ожидаемая доходность и риск портфеля. Множество инвестиционных возможностей. Общие методы уменьшения риска. Модели оптимизации портфеля. Портфели Марковица и Тобина минимального риска.

Литература:

1. Малыхин В. И. Финансовая математика: Учеб. пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 237 с. — ISBN 5-238-00559-8.
2. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики. — М.: ФАЗИС, 1998. — Т. 1. Факты. Модели. — 512 с. — ISBN 5-7036-0043-X.
3. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики. — М.: ФАЗИС, 1998. — Т. 2. Теория. — 512 с. — ISBN 5-7036-0043-8.

Тема 8. Продолжительность жизни. Характеристики продолжительности жизни.

Тема 9. Страхование жизни. Краткосрочное страхование жизни, модель индивидуального риска. Долгосрочное страхование жизни: основные виды, принцип расчета нетто-премий.

Литература:

1. Кудрявцев А. А. Актуарная математика. - 2-е изд. - СПб. : СПбУ, 2005.
2. Фалин Г. И. Актуарная математика в задачах .- М. : Физматлит, 2003.

Тема 10. Основные понятия и примеры задач исследования операций. Понятие математической модели. Примеры моделей в естествознании и экономике. Модели принятия оптимальных решений. Критерий эффективности (целевая функция). Классификация задач оптимизации.

Тема 11. Нелинейное и выпуклое программирование. Задача нелинейного программирования. Правило множителей. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.

Тема 12. Линейное программирование. Двойственность. Задача линейного программирования в различных формах. Стандартная и каноническая формы. Двойственные задачи. Первая и вторая теоремы двойственности. Опорные планы. Понятие о симплекс-методе.

Тема 13. Транспортная задача. Постановка транспортной задачи. Основные свойства. Метод потенциалов.

Тема 14. Функции спроса. Законы Госсена. Предпочтения. Функция полезности. Задача максимизации функции полезности.

Тема 15. Задача минимизация расходов. Компенсированный спрос. Уравнение Слуцкого.

Тема 16. Производственные функции. Основные характеристики. Эластичность замещения. Максимизация прибыли без ограничений. Функция прибыли. Лемма Хотеллинга. Минимизация издержек. Функция издержек. Лемма Шепарда. Построение ПФ по производственной статистике.

Тема 17. Межотраслевой анализ. Линейная модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Продуктивность. Трудовое ограничение в модели Леонтьева. Задача о максимальном выпуске. Двойственная задача. Цены Рикардо-Маркса.

Литература:

1. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. – СПб.: Питер, 2000.
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П., Математические методы и модели для магистрантов экономики. – СПб.: Питер, 2010. (Главы 1 и 3).
3. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса: Теория и прикладной потенциал. – М.: Экономика, 2004.
4. Горбунов В.К. Производственные функции: теория и построение: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2013.
5. Колемаев В.А. Математическая экономика. – М.: Юнити-Дана, 2002.

Тема 18: Введение в теорию игр. Задачи принятия решений. Конфликт и его формальная модель, принятие решения, оптимальность решения. Классификация игр по различным признакам. Антагонистические игры. Бескоалиционные игры. Кооперативные игры.

Тема 19: Конечные антагонистические игры.

Матричные игры. Формальная постановка задачи. Матричная игра. Понятие стратегии. Чистые стратегии. Нижнее и верхнее значения игры. Значение игры. Принципы максимина и равновесия. Седловая точка. Оптимальные стратегии.

Смешанное расширение матричной игры. Смешанные стратегии. Целевые функции игроков. Доминирование стратегий. Теорема о доминировании. Спектр смешанной стратегии. Теорема Фон Неймана.

Решение игр размерности 2×2. Решение игры. Случай существования седловой точки. Применение смешанных стратегий. Графический метод.

Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Постановка задачи. Сведение исходной матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. Сведение исходной матричной игры с

двумя чистыми стратегиями у одного игрока к задаче линейного программирования. Графический метод.

Литература:

1. Петросян Л. А.Теория игр. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014.
2. Петросян Л. А. Теория игр .-СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
3. Экономико-математические методы и модели / под ред. С. И. Макарова. - М. : КноРус, 2007.

ФОРМА СДАЧИ ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ

Форма сдачи экзамена в магистратуру по направлению «Экономика», профиль «Искусственный интеллект в финансово-экономических системах» проводится в очном формате с возможностью дистационного формата.

В билет включается два вопроса: один из раздела 1. Информационные технологии, другой из раздела 2. Экономико-математическое моделирование. Ответ на каждый вопрос оценивается в 50 баллов, таким образом максимально можно получить 100 баллов за ответ. Проходной балл на направление «Экономика», профиль «Искусственный интеллект в финансово-экономических системах» составляет 40 баллов.

Время выполнения задания составляет 1 астрономический час = 60 минут.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В МАГИСТРАТУРУ

Раздел 1. Информационные технологии

1. Информация: определения, виды, свойства, связи.
2. Измерение информации.
3. Система: определение, цель системы.
4. Аксиомы общей теории систем.
5. Законы общей теории систем.
6. Классификация компьютерных сетей.
7. Эталонная модель OSI.
8. Характеристики качества работы компьютерной сети.
9. Основные принципы объектно-ориентированного подхода.
10. Основные диаграммы языка UML.
11. Понятие распределенной системы.
12. Модель «клиент-сервер».
13. Сущность процессного подхода к управлению организацией.
14. Методологии моделирования бизнес-процессов.
15. Анализ бизнес-процессов.
16. Системы бизнес-аналитики.
17. Метод анализа иерархий.
18. Рынок ИКТ, его особенности.
19. ИТ-услуги.
20. Этапы проектирования баз данных.
21. Модели данных. Классификация моделей данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.
22. Операции реляционной алгебры.
23. Нормальные формы схем отношений. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма.
24. Структурированный язык запросов SQL. Описание данных. Таблицы. Типы данных. Целостность данных.
25. Структурированный язык запросов SQL. Операторы манипуляции данными: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.
26. Электронный бизнес и электронная коммерция. Принципы функционирования и развития сетевой экономики.
27. Сущность и классификация основных видов электронной коммерции.
28. Электронные платежные системы.
29. Принципы создания платежных систем на микропроцессорных картах.
30. Системы поддержки принятия решений.
31. Концепция и организация хранилища данных.

32. Многомерная модель данных. OLAP-системы.
33. Основные составляющие информационной безопасности.
34. Классификация типовых удаленных атак.
35. Средства антивирусной защиты. Классификация вирусов.
36. Криптография. Общая схема симметричного шифрования. Примеры симметричных алгоритмов шифрования.
37. Криптография. Методы шифрования с открытым ключом.
38. Криптография. Цифровая электронная подпись.
39. Классы ИС.
40. Этапы создания ИС.

Раздел 2. Математическое моделирование

1. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. Показатели качества регрессии.
2. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
3. Нелинейные модели регрессии и линеаризация.
4. Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.
5. Проценты, виды процентных ставок. Простые, сложные и непрерывные проценты. Дисконтирование, виды дисконтирования.
6. Потоки платежей, их обобщающие характеристики. Ренты, их классификация. Наращенная стоимость и современная величина постоянных и переменных рент.
7. Финансирование инвестиционных проектов. Оценка эффективности инвестиций. Сравнение инвестиционных проектов. Оптимальный инвестиционный портфель.
8. Краткосрочное страхование жизни, модель индивидуального риска.
9. Облигации, их внутренняя доходность. Купонные и бескупонные облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация и выпуклость облигации, их свойства. Портфель облигации. Стратегия иммунизации портфеля облигации.
10. Портфель ценных бумаг. Ожидаемая доходность и риск портфеля. Множество инвестиционных возможностей. Общие методы уменьшения риска. Модели оптимизации портфеля. Портфели Марковица и Тобина минимального риска.
11. Характеристики продолжительности жизни.
12. Долгосрочное страхование жизни: основные виды, принцип расчета нетто-премий.

13. Основные понятия исследования операций: модель, критерий эффективности.
14. Линейное программирование. Различные формы. Опорные планы.
15. Задачи с двумя переменными. Геометрический метод решения.
16. Двойственность в линейном программировании.
17. Формальная модель игры.
18. Матричные игры.
19. Нелинейное программирование. Седловая точка. Теорема Куна - Таккера.
20. Функции спроса. Функция полезности. Законы Госсена. Задача максимизации функции полезности.
21. Задача минимизация расходов. Компенсированный спрос. Уравнение Слуцкого.
22. Производственные функции. Основные характеристики. Эластичность замещения.
23. Межотраслевой анализ. Линейная модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Продуктивность.

Председатель предметной комиссии_____И.В. Лутошкин