

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт экономики, математики и информационных технологий

Школа IT-менеджмента

(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))

Системы управления бизнес-процессами

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

ученым советом

Института ЭМИТ

Протокол от «9» сентября 2020 г.

№ 1-20/21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Аналитические системы

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

краткое наименование дисциплины (при наличии)

38.04.02 Менеджмент

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Информационный менеджмент

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

магистр

(квалификация)

очно-заочная, заочная

(форма(ы) обучения)

Год набора - 2021

Москва, 2021 г.

Автор(ы)–составитель(и):

Д.т.н., профессор, заведующий
кафедрой Системы управления
бизнес-процессами

Рыжов А.П.

Заведующий кафедрой
Системы управления бизнес-процессами

д.т.н., профессор Рыжов А.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.11 *Аналитические системы* обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс-1	Способность управлять качеством ресурсов и сервисов ИТ	1 этап (код этапа – ПКс-1.1)	Способность формирования целей, приоритетов и ограничений процесса управления договорами об уровне предоставления сервисов ИТ и изменение их по мере изменения внешних и условий и внутренних потребностей

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Способность управлять качеством ресурсов и сервисов ИТ	1 этап (код этапа – ПКс-1.1)	на уровне знаний: знание стандартов и методик оценки качества ресурсов ИТ, процессного подхода, управления активами ИТ и конфигурациями ИТ, знание способов определения потребности в уровне качества ресурсов ИТ, принципы документооборота, юридические основы договорной работы
		на уровне умений (<i> типовые действия выполняются по заданному алгоритму</i>): контролировать качество ресурсов ИТ, определять соответствие качества ресурсов ИТ потребностям (в частности, SLA), формировать целевое качество ресурсов ИТ и контролировать его достижение
		на уровне навыков (<i> типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма</i>): организовывать процесс управления сервисами ИТ, применять стандарты и методики процессного подхода к ИТ, оптимизировать процесс управления ресурсами и сервисами ИТ

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Аналитические системы» относится к блоку Б1.В «Дисциплины(модули). Вариативная часть». Код дисциплины Б1.В.11 Дисциплина изучается на 3 курсе, в 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины 108 (33Е).

Содержание курса является логическим продолжением и развитием дисциплин:

Моделирование бизнес-процессов, Управление процессами

Количество академических часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем составляет 30 часов, из них 30 – на практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся отводится 42 часа, на контроль 36 часов.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины

Очно-заочная форма обучения

п/п	№ Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	КС Р		
Тема 1	Понятие интеллектуальных систем.	8			2		2	О
Тема 2	История и современное состояние искусственного интеллекта.	10			3,5		4	О
Тема 3	Данные, информация, знания.	8			2		2	О
Тема 4	Моделирование.	9			2,5		4	О
Тема 5	Аналитические информационные технологии.	8			1,5		4	О
Тема 6	Элементы нечетких систем.	10			2,5		4	О
Тема 7	Элементы технологии искусственных нейронных сетей.	9			2,5		4	О
Тема 8	Элементы технологии эволюционных вычислений.	14			3,4		5	О
Тема 9	Элементы технологии углубленного анализа данных (data mining).	10			3,5		4	О
Тема 10	Гибридные аналитические технологии.	10			2,5		4	О
Тема 11	Проблемы применения аналитических информационных технологий.	12			4		5	О

Промежуточная аттестация					36		Экзамен
Всего:	108			30	36	40	

Примечание:

* – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;

** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О)

Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие интеллектуальных систем.

Понятие анализа и синтеза информации. ERP системы как пример аналитических систем. Структура ERP систем. ERP системы как методология для бизнеса. Плюсы и минусы внедрения ERP систем.

Тема 2. История и современное состояние искусственного интеллекта.

Тест Тьюрига. Общий решатель задач (GPS). Понятие экспертных систем (Expert Systems). Извлечение знаний из данных (KDD - Knowledge Discovery in Databases). Японский проект создания ЭВМ пятого поколения, стратегическая компьютерная инициатива (СКИ) США. Робототехника. World Robotics Survey (Европейская экономическая комиссия ООН и Международная федерация робототехники).

Тема 3. Данные, информация, знания.

Понятия данных, информации, знаний и связь между ними. Элементы ISO 2381-1:1993. Основные выводы: Информация = Данные + интерпретация (смысл); Знания = Информация + интеграция и организация; нет знаний вне системы управления; системы управления работают с реальным миром, используя модели реального мира; основной вопрос – как правильно работать и насколько можно доверять моделям реальных процессов.

Тема 4. Моделирование.

Понятие модели. Типы моделей. Неопределенность как свойство любой модели. Физическая и лингвистическая неопределенность. Средства учета и работы с физической неопределенностью (теория измерений, теория вероятностей). Средства учета и работы с лингвистической неопределенностью (моделирование – теория нечетких множеств; обучение – теории нейронных сетей и генетических алгоритмов).

Основные выводы: Классическая математика обслуживает физическую неопределенность (мир объектов); аналитические информационные технологии обслуживают лингвистическую неопределенность (мир объектов и людей); нам интересна лингвистическая неопределенность.

Тема 5. Аналитические информационные технологии.

Аналитические информационные системы являются инструментом ведения и оптимизации современного бизнеса, имеют востребованность и широкое распространение; их использование «как есть» (навязанная методология) может иметь негативные последствия; важно понимать их внутренние механизмы и пытаться их использовать для решения своих бизнес-задач; основной вопрос – как из данных получать знания.

Тема 6. Элементы нечетких систем.

История теории нечетких множеств (статья профессора Л. Заде; японский проект LIFE, примеры приложений в технических системах и бизнесе). Понятие нечеткого множества, нечеткой логики, систем нечеткого логического вывода. Системы нечеткого логического вывода как универсальный аппроксиматор функции управления (теорема Кошко (Fuzzy Approximation Theorem)). Понятие нечеткого лингвистического интерфейса к базам данных. Демонстрация. Примеры приложений в финансах, управлении бизнесом, автоматизации производства.

Основные выводы: теория нечетких множеств применяется тогда, когда есть влияние человека на процессы описания объектов, правил обработки информации, интерпретации результатов; нечеткие системы являются стандартными технологиями с обширным спектром применений в бизнесе и финансах; их применимость гарантируется теоремой Кошко.

Тема 7. Элементы технологии искусственных нейронных сетей.

История (работы Мак-Коллока (McCulloch) и Питса, перцептрон Розенблатта (Rosenblatt), работы Минского (Minsky) и Пейперта (Papert), Амари (Shun-Ichi Amari), Вербоса (Paul Werbos)). Понятие формального нейрона, нейронной сети. Развитие моделей нейрона и нейронных сетей (функции активации, error-correction method, back-propagation learning method). Причины упадка технологии нейронных сетей в 70-х и ее возрождения в 90-х годах. Особенности современных нейронных

сетей (Адаптивное обучение (Adaptive learning), Самоорганизация (Self-Organisation), Работа в реальном времени (Real Time Operation), Устойчивость к повреждениям (Fault Tolerance)). Демонстрация (логистика, планирование). Примеры приложений в бизнесе. Теорема Колмогорова. Основные выводы: теория нейронных сетей «подсмотрена» у природы; современные нейронные сети активно используются в большом количестве бизнес-приложений; нейронная сеть является универсальным аппроксиматором зависимостей в данных (теорема Колмогорова).

Тема 8. Элементы технологии эволюционных вычислений.

История возникновения и современное состояние (работы Джона Холланда (John Holland), Evolver, использование в компаниях из списка Fortune 500). Понятие генетического алгоритма (популяция, функция здоровья, мутация, скрещивание, отбор). Преимущества и недостатки генетических алгоритмов. Теорема Холланда. Применение в финансах, маркетинге, информационных системах, управлении. Демонстрация (оптимизация, логистика).

Основные выводы: теория генетических алгоритмов также «подсмотрена» у природы; современные генетические алгоритмы активно используются в большом количестве бизнес-приложений, связанных с перебором возможных вариантов; генетические алгоритмы всегда находят «хорошее» решение (теорема Холланда).

Тема 9. Элементы технологии углубленного анализа данных (data mining).

Широкое и узкое определение data mining. Data mining как закономерный этап эволюции средств обработки информации. Понятие классов, кластеров, ассоциаций, паттернов. Извлечение правил (Rule induction), характеристики правил. Демонстрации (розничная торговля, кадры, маркетинг). Проблемы применения средств data mining.

Основные выводы: data mining является закономерным этапом эволюции средств обработки информации с широкими приложениями в бизнесе; основная проблема использования средств data mining – специалисты (бизнес-информатики, бизнес-аналитики).

Тема 10. Гибридные аналитические технологии.

Понятие Soft Computing и Computational Intelligence (совместное использование систем нечеткого логического вывода, нейронных сетей и генетических алгоритмов). Нечеткие когнитивные карты. Системы информационного мониторинга как системы оценки и мониторинга бизнес-проблем и бизнес-процессов. Технология информационного мониторинга как эволюция средств поддержки принятия решений. Демонстрации (оценка технологических стартапов, маркетинг).

Основные выводы: гибридные аналитические технологии позволяют строить эффективные средства работы с бизнес-информацией; технология информационного мониторинга является закономерным этапом эволюции средств поддержки принятия решений с обширным применением в различных бизнесах.

Тема 11. Проблемы применения аналитических информационных технологий.

Требования к специалистам (бизнес-информатики, бизнес-аналитики). Инструментальные средства. ROI. Понятие аутсорсинга бизнес-процессов.

Основные выводы: Ваша специальность является чрезвычайно востребованной и ее востребованность будет только возрастать с развитием бизнеса; Вы можете работать в больших компаниях или создавать свои компании в области разработки и внедрения аналитических информационных технологий.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.11 Аналитические системы используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа: опрос

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Устный: ответить на вопросы

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы для подготовки к опросу:

1. Эволюция понятий анализа и синтеза информации.
2. ERP системы: история возникновения, эволюция и современное состояние.
3. Методы и средства BI (Business Intelligence): история возникновения, эволюция и современное состояние.
4. История возникновения и эволюция понятий «данные», «информация», «знания» и связей между ними.
5. Современные применения нечетких систем в бизнесе (в финансах, в маркетинге, в управлении бизнес-процессами и др.).
6. Современные применения нейросетевых технологий в бизнесе (в финансах, в маркетинге, в управлении бизнес-процессами и др.).
7. Современные применения эволюционных вычислений в бизнесе (в финансах, в маркетинге, в управлении бизнес-процессами и др.).
8. Современные применения data mining в бизнесе (в финансах, в маркетинге, в управлении бизнес-процессами и др.).
9. Особенности применения нечетких когнитивных карт в современном бизнесе.
10. Особенности применения технологии информационного мониторинга в современном бизнесе.
11. Особенности развития аутсорсинга бизнес-процессов в современном бизнесе.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс-1	Способность управлять качеством ресурсов и сервисов ИТ	1 этап (код этапа – ПКс-1.1)	Способность формирования целей, приоритетов и ограничений процесса управления договорами об уровне предоставления сервисов ИТ и изменение их по мере изменения внешних и условий и внутренних потребностей

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПКс-1.1. Способность формирования целей, приоритетов и ограничений процесса управления договорами об	Организовывать процесс управления сервисами ИТ, применять стандарты и методики процессного подхода к ИТ	Организован процесс управления сервисами ИТ, применены методики процессного подхода

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
уровне предоставления сервисов ИТ и изменение их по мере изменения внешних и условий и внутренних потребностей		

4.3.2 Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие анализа и синтеза информации. ERP системы как пример аналитических систем.
2. Структура ERP систем. ERP системы как методология для бизнеса.
3. Плюсы и минусы внедрения ERP систем.
4. Понятие интеллектуальных систем. История искусственного интеллекта (тест Тьюринга, общий решатель задач (GPS), понятие экспертных систем (Expert Systems), извлечения знаний из данных (KDD - Knowledge Discovery in Databases), Японский проект создания ЭВМ пятого поколения, стратегическая компьютерная инициатива (СКИ) США).
5. Современное состояние ИИ (робототехника, World Robotics Survey, Европейская экономическая комиссия ООН и Международная федерация робототехники). Понятия данных, информации, знаний и связь между ними. Элементы ISO 2381-1:1993.
6. Типы моделей. Неопределенность как свойство любой модели. Физическая и лингвистическая неопределенность.
7. Средства учета и работы с физической неопределенностью (теория измерений, теория вероятностей). Средства учета и работы с лингвистической неопределенностью (моделирование – теория нечетких множеств; обучение – теории нейронных сетей и генетических алгоритмов).
8. История теории нечетких множеств (статья проф. Л. Заде; японский проект LIFE, примеры приложений в технических системах и бизнесе). Понятие нечеткого множества, нечеткой логики, систем нечеткого логического вывода.
9. Системы нечеткого логического вывода как универсальный аппроксиматор функции управления (теорема Кошко (Fuzzy Approximation Theorem)).
10. Понятие нечеткого лингвистического интерфейса к базам данных. Примеры приложений в финансах, управлении бизнесом, автоматизации производства.
11. История теории искусственных нейронных сетей (работы Мак-Коллока (McCulloch) и Питса, перцептрон Розенблатта (Rosenblatt), работы Минского (Minsky) и Пейперта (Papert), Амари (Shun-Ichi Amari), Вербоса (Paul Werbos)).
12. Понятие формального нейрона, нейронной сети. Развитие моделей нейрона и нейронных сетей (функции активации, error-correction method, back-propagation learning method). Причины упадка технологии нейронных сетей в 70-х и ее возрождения в 90-х годах.
13. Особенности современных нейронных сетей (Адаптивное обучение (Adaptive learning), Самоорганизация (Self-Organisation), Работа в реальном времени (Real Time Operation), Устойчивость к повреждениям (Fault Tolerance)).
14. Примеры приложений технологии нейронных сетей в бизнесе (финансах, маркетинге, информационных системах, управлении).
15. Теорема Колмогорова и ее роль в теории искусственных нейронных сетей.
16. История возникновения и современное состояние теории эволюционных вычислений (работы Джона Холланда (John Holland), Evolver, использование в компаниях из списка Fortune 500).

17. Понятие генетического алгоритма (популяция, функция здоровья, мутация, скрещивание, отбор). Преимущества и недостатки генетических алгоритмов.
18. Теорема Холланда и ее роль в теории эволюционных вычислений.
19. Применение эволюционных вычислений в бизнесе (финансах, маркетинге, информационных системах, управлении).
20. Алгоритмы углубленного анализа данных (data mining). Широкое и узкое определение data mining.
21. Data mining как закономерный этап эволюции средств обработки информации.
22. Понятие классов, кластеров, ассоциаций, паттернов. Извлечение правил (Rule induction), характеристики правил.
23. Проблемы применения средств data mining. Применение в бизнесе (финансах, маркетинге, информационных системах, управлении).
24. Гибридные аналитические технологии. Понятие Soft Computing и Computational Intelligence (совместное использование систем нечеткого логического вывода, нейронных сетей и генетических алгоритмов).
25. Нечеткие когнитивные карты.
26. Системы информационного мониторинга как системы оценки и мониторинга бизнес-проблем и бизнес-процессов.
27. Технология информационного мониторинга как эволюция средств поддержки принятия решений.
28. Проблемы использования аналитических информационных технологий. Требования к специалистам (бизнес-информатики, бизнес-аналитики).
29. Понятие аутсорсинга бизнес-процессов.

Шкала оценивания.

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение материала учебной дисциплины, его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, и знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, способность к пополнению и обновлению знаний.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью экзаменатора, знакомый с основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью экзаменатора сформулировать правильные ответы на вопросы.

4.4. Методические материалы

В части обеспечения освоения дисциплины обучающимся предоставляется раздаточный материал по темам дисциплины.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, обеспечивающих формирование компетенций, предусмотренных освоением дисциплины, включает:

- проведение опроса по ключевым вопросам, охватывающем содержание дисциплины.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты должны самостоятельно проанализировать ERP систем, определить основные цели и задачи создания интеллектуальных систем. Предложить систему ключевых показателей эффективности для оценки деятельности современных нейронных сетей в бизнесе. Предложенная система ключевых показателей эффективности представляется и обсуждается на практическом занятии.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Гладков Л.А., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Генетические алгоритмы. Ростов-на-Дону: РостИздат, 2011. - 334 с.
2. Рыжов А.П. Информационный мониторинг сложных процессов: технологические и математические основы. Интеллектуальные системы, Том 11, вып. 1-4, 2010, с. 101-136.

6.2. Дополнительная литература.

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М., Мир, 1976. - 165 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Киев, АНУССР, 1964.
2. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. М., Наука, 1974.

6.4. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ "О персональных данных"

6.5. Интернет-ресурсы.

1. The economic times by Time in internt: <http://economictimes.indiatimes.com/>

6.6. Иные источники.

1. Система Гарант <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий (наглядными материалами, экраном, мультимедийным проектором с ноутбуками (ПК) для презентации учебного материала, выходом в сеть Интернет, программными продуктами Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint)) в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для самостоятельной работы обучающимся необходим доступ в читальные залы библиотеки и/или помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и ЭБС.

Информационные справочные системы:

1. Информационно-правовой портал «Консультант плюс» (правовая база данных). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-правовой портал «Гарант» (правовая база данных). [Электронный

- ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/>
3. Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>;
 4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
 5. Национальная электронная библиотека. URL: <http://rusneb.ru>;
 6. Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
 7. Российская национальная библиотека. URL: <http://nlr.ru/>;
 8. Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>;
 9. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>;
 10. Электронно-библиотечная система ЮПАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>;
 11. Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.