УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра бизнес-аналитики

«Утверждаю»
Зав. кафедрой
А.М. Найда

Протокол заседания
кафедры № 7
от « 26 » февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Системы интеллектуального анализа данных
По направлению подготовки	38.04.05 Бизнес-информатика
Профиль подготовки	Архитектура предприятия
Год набора	2025, 2026

Составитель:

канд. техн. наук, доц. Т.Н. Кузнецова

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины……..……..…
2. Место дисциплины в структуре ОПОП……..…
3. Требования к результатам освоения дисциплины……..…
4. Структура и содержание дисциплины……..…
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций……..……..…
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам)……..…
4.3 Планы практических и семинарских занятий……....……
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов……..…...
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……..…...
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины……
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине……..……..
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……..…….
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине……..…….

1. **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана (Блок 1) по направлению подготовки 38.04.05 - Бизнес- информатика**.** Она обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Целью изучения учебной дисциплины – сформировать у будущего магистра по направлению 38.04.05 - Бизнес- информатика» комплекс базисных знаний о принципах организации, структуре интеллектуальных систем и представлении знаний в интеллектуальных информационных системах, которые позволят принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора.

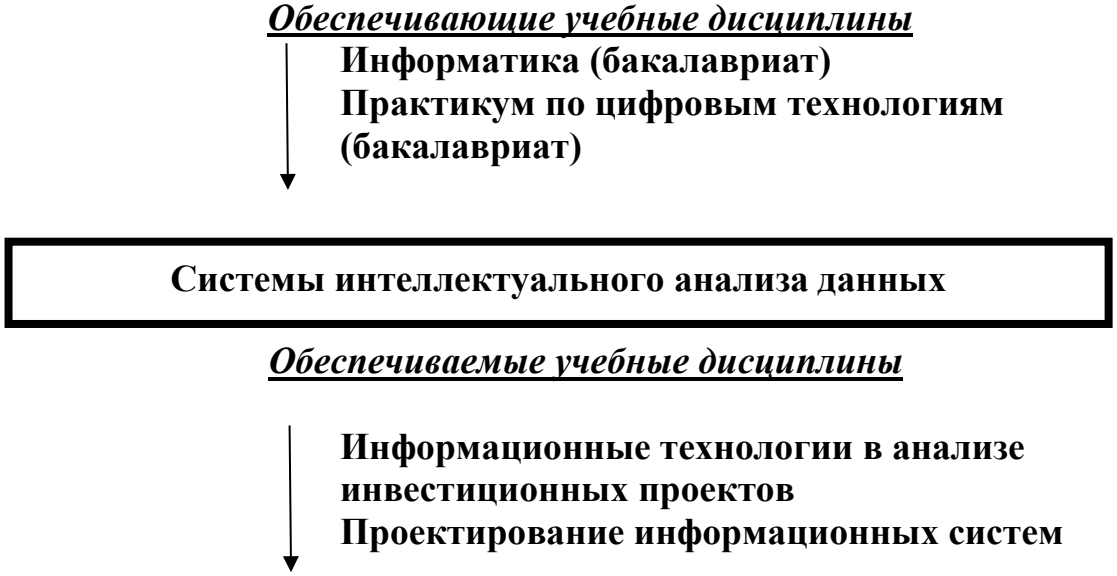
Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные виды, особенности функционирования и области применения систем искусственного интеллекта; основные методы построения интеллектуальных систем.
- Уметь: проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем; формировать требования к предметно-ориентированной интеллектуальной системе и определять возможные пути их выполнения; определять назначение, осуществлять планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора.
- Владеть: навыками формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных информационных систем с использованием технологий искусственного интеллекта.

2. **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



До начала изучения дисциплины «Системы интеллектуального анализа данных» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученные в результате изучения дисциплин Информатика (бакалавриат), Практикум по цифровым технологиям (бакалавриат).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Системы интеллектуального анализа данных» участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика»:

ОПК-3 - способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта

ПК-4 - способен готовить аналитические отчеты для экспертной оценки вариантов архитектуры ИС и разработки стратегических решений в области применения технологий искусственного интеллекта в бизнесе

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-3	
ОПК-3.1 Структурирует профессиональную информацию, оформляет и представляет ее в виде стратегических планов и прогнозов с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта	ОПК-3 З-1 Знает теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития интеллектуальных информационных систем, выбор математических методов и реализующих их программных средств для решения конкретных задач ОПК-3 У-1 Умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта ОПК-3 В-1 Владеет навыками интеллектуального анализа в приложении к недостаточно изученным производственным, финансовым и организационным системам
ОПК-3.2 Осуществляет обоснование по принятию стратегических решений в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта	ОПК-3 В-6 Владеет навыками интеллектуального системного анализа в приложении к производственным, финансовым и организационным системам
Компетенция ПК-4	
ПК-4.1 Способен самостоятельно анализировать и верифицировать архитектуру ИС с учетом применения технологий ИИ	ПК-4.1 З.1 Знает базовые понятия систем ИИ, экспертных систем, методов синтеза речи человека ПК-4.1 У.1 Умеет разрабатывать алгоритмы анализа структуры многомерных данных ПК-4.1 В.1 Владеет навыками моделирования архитектуры систем ИИ

ПК-4.2 Способен разрабатывать стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе	ПК-4.2 З.2 Знает стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе ПК-4.2 У.2 Умеет разрабатывать стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе ПК-4.2 В.2 Владеет навыками решений в области применения технологий ИИ в бизнесе

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей - ЗУВов) можно проследить по Пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4.Структура и содержание дисциплины

4.1.Модульно - тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление «Бизнес-информатика» Дисциплина «Системы интеллектуального анализа данных»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа Очное/ заочное	Всего часов	Индикаторы компетенции/ЗУВы
	Лекции Очное/ заочное	Практики Очное/ заочное			
Модуль 1: «Введение в интеллектуальные системы и технологии и искусственные нейронные сети»					
Тема 1: Основные понятия и свойства ИИС. Классификация ИИС Методы, модели и формы представления знаний Методы извлечения знаний		1/-	3/3	4/3	ОПК-3.1 З1
Тема 2:. Искусственный нейрон как аналог биологического нейрона головного мозга.		-/1	5/3	5/4	ОПК-3.1 З1, У1, В1, ОПК-3.2. В6
Тема 3: Способ объединения искусственных нейронов в сети. Принципы обучения нейронных сетей. Области их применения		-/1	3/5	3/6	
Модуль 2: «**Нечеткие логические системы и Экспертные системы (ЭС)**»					
Тема 4: Понятие лингвистической переменной, нечеткого множества и его функции принадлежности. Виды функций принадлежности.		1/1	3/4	4/5	ОПК-3.1 З1, У1, В1, ОПК-3.2. В6
Тема 5: Нечеткий логический вывод Мамдани.		1/-	5/-	6/-	

Тема 6: Организация и классификация ЭС Компоненты ЭС. Структуры статических и динамических ЭС. Этапы разработки ЭС.		1/1	3/4	4/5	ОПК-3.1 З1, У1, В1, ОПК-3.2. В6
Тема 7: Инструментальные средства разработки ЭС.		1/-	5/3	6/3	
Модуль 3. Проектирование систем искусственного интеллекта https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info					
Тема 8: Базовые понятия		1/1	3/5	4/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 9: Архитектура и основные составные части систем ИИ		1/1	5/5	6/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 10: Системы распознавания образов (идентификации)		1/1	5/7	6/8	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 11: Адаптация и обучение		-/1	3/5	3/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 12: Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных		1/1	3/4	4/5	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 13: Логический подход к построению систем ИИ		1/-	5/6	6/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 14: Язык программирования Пролог		1/1	5/5	6/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 15: Бинарные деревья		1/1	5/7	6/8	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 16: Экспертные системы		1/-	4/4	5/4	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 17: Машинная эволюция		1/-	5/3	6/3	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Тема 18: Автоматизированный синтез физических принципов действия. Синтез речи		1/1	5/5	6/6	ПК-4.1. З1, У1, В1 ПК-4.2. З2,У2,В2
Подготовка к зачету			**18/18**	**18/18**	

Всего		**15/12**	**93/96**	**108/ 108**	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

с этапами формирования компетенций

Данный модульный курс состоит из 2-х модулей, порядок освоения которых выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Модуль 1: «Введение в интеллектуальные системы и технологии и искусственные нейронные сети» включает в себя три учебные темы.

В результате прохождения первого модуля студент получает мотивацию к выполнению своей профессиональной деятельности и должен

- знает.
  - Знает теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития интеллектуальных информационных систем, (ОПК-3.1 - З1)

- умеет.
  - Умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, систем искусственного интеллекта (ОПК-3.1 - У1)

- владеет.
  - Владеет навыками интеллектуального анализа в приложении к недостаточно изученным производственным, финансовым и организационным системам (ОПК-3.1 - В1, ОПК-3.2 - В6)

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением типовых и индивидуальных практических.

Модуль 2 «Нечеткие логические системы и Экспертные системы (ЭС)» включает в себя четыре учебные темы.

В результате прохождения второго модуля студент должен

- знает.
  - Знает теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития

интеллектуальных информационных систем, выбор математических методов и реализующих их программных средств для решения конкретных задач (ОПК-3.1 - З1)

- умеет.

- Умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования (ОПК-3 - У1)

- владеет.

- Владеет навыками интеллектуального системного анализа в приложении к производственным, финансовым и организационным системам (ОПК-3.1 - В1, ОПК-3.2 - В6)

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением типовых и индивидуальных практических.

Модуль 3. Проектирование систем искусственного интеллекта https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info

включает в себя 11 тем.

В результате прохождения третьего модуля студент должен:

- Знает базовые понятия систем ИИ, экспертных систем, методов синтеза речи человека, стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе (ПК-4.1 - З1, ПК-4.2 - З2)

- Умеет разрабатывать алгоритмы анализа структуры многомерных данных; разрабатывать стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе (ПК-4.1 - У1, ПК-4.2 - У2)

- Владеет. навыками моделирования архитектуры систем ИИ; навыками решений в области применения технологий ИИ в бизнесе (ПК-4.1 - В1, ПК-4.2 - В2)

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

Тема 1: Основные понятия и свойства ИИС. Классификация ИИС

Основные понятия и свойства ИИС:

Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Этапы и направления развития ИИ. Основные составляющие ИИС. Предметная область ИИС. Проблемные области ИИ.

Классификация ИИС:

Основные классы информационных интеллектуальных систем. Классификация ИИС по проблемной области. Классы ИИС по решаемым задачам. Классы ИИС по типам знаний. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.

Тема 2. Искусственный нейрон как аналог биологического нейрона головного мозга.

Биологические нейронные сети. Математическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона, принципы построения нейронных сетей.

Тема 3: Способ объединения искусственных нейронов в сети.

Организация нейронных сетей. Принципы функционирования нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей. Классификация нейронных сетей и их свойства. Типы и архитектуры нейронных сетей.

Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей. Обучение с учителем, обучение без учителя, проблема переобучения нейронных сетей и ее решение. Применение нейронных сетей. Области применения и инструментальные средства для создания нейронных сетей.

Тема 4: Понятие лингвистической переменной, нечеткого множества и его функции принадлежности. Виды функций принадлежности.

Нечеткая информация и нечеткие множества. Формальное описание, примеры. Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами и их примеры. Понятие и характеристики нечеткой и лингвистической переменной. Нечеткие числа и операции над нечеткими числами. Нечеткие отношения.

Тема 5: Нечеткий логический вывод Мамдани. Примеры практического решения задач при помощи нечеткой системы Мамдани.

Нечеткий логический вывод. Системы правил. Принципы нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani.

Тема 6: Организация и классификация ЭС Компоненты ЭС. Структуры статических и динамических ЭС. Этапы разработки ЭС.

Организация ЭС. Компоненты ЭС. Структуры статических и динамических ЭС. Классификация ЭС. Характеристики, по которым классифицируются ЭС. Основные классы ЭС. Этапы разработки ЭС и их особенности.

Тема 7: Инструментальные средства разработки ЭС.
Наиболее распространенные среды для разработки ЭС.

Тема 8: Базовые понятия

Эта лекция является вводной. В ней представлено описание целей курса, терминологии предмета, рассмотрены философские аспекты проблемы систем ИИ и история развития систем ИИ

Тема 9: Архитектура и основные составные части систем ИИ

В этой лекции рассмотрены различные подходы к построению систем ИИ, а также архитектура систем ИИ, основные их части и особенности.

Тема 10: Системы распознавания образов (идентификации)

Эта лекция рассматривает вопрос о системах распознавания образов, дает понятие образа. Также освещены различные подходы к распознаванию образов, гипотеза компактности. Кроме того, затронуты темы обучения и самообучения систем ИИ.

Тема 11: Адаптация и обучение

Эта лекция посвящена вопросам адаптации, обучения и самообучения систем ИИ. Рассмотрены персептроны.

Тема 12: Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных

В этой лекции рассмотрены основные методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных.

Тема 13: Логический подход к построению систем ИИ

В этой лекции рассматриваются неформальные процедуры, алгоритмические модели, а также даны основы языка РЕФАЛ.

Тема 14: Язык программирования Пролог

Эта лекция дает краткий курс языка Пролог. Описан синтаксис языка, рассмотрены примеры.

Тема 15: Бинарные деревья

Данная лекция рассматривает ключевые понятия вопроса бинарных деревьев, такие как иерархия типов, наследование, анализ языка, порождение, механизм, семантика, парсинг, семантическая сеть.

Тема 16: Экспертные системы

Эта лекция рассматривает базовые понятия экспертных систем, методику построения ЭС, а также все этапы построения ЭС: идентификацию, концептуализацию, формализацию, выполнение задачи, тестирование.

Тема 17: Машинная эволюция

Лекция рассматривает различные методы поиска решений, такие, как метод перебора (и способы ускорения его работы), метод группового учета аргументов (МГУА), а также генетический алгоритм и синтез технических решений.

Тема 18: Автоматизированный синтез физических принципов действия. Синтез речи

В этой лекции рассмотрены такие понятия, как автоматизированный синтез, поиск физических принципов действия, методы синтеза речи человека.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Тема 1. Основные понятия и свойства ИИС. Классификация ИИС: Методы, модели и формы представления знаний Методы извлечения знаний

Вопросы для обсуждения

1. Данные и знания. Основные отличия данных от знаний.
2. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.
3. Какие этапы развития интеллектуальной информационной системы вы знаете?
4. Классификация ИИС по проблемной области.
5. Классы ИИС по решаемым задачам.
6. Классы ИИС по типам знаний.
7. Опишите известные Вам модели представления знаний и предметной области.
8. Опишите известные Вам программные средства, реализующие технологии искусственного интеллекта.
9. Опишите основные известные Вам технологии искусственного интеллекта, дайте краткую характеристику каждой из них.
10. Опишите основные этапы развития систем искусственного интеллекта.
11. Опишите типичные задачи современного предприятия, для которых системы искусственного интеллекта могут быть успешно применены.
12. Основные направления развития ИИС
13. Основные классы информационных интеллектуальных систем
14. Основные составляющие ИИС.

Тема 2:. Искусственный нейрон как аналог биологического нейрона головного мозга.

Вопросы для обсуждения

1. Биологические нейронные сети.
2. Математическая модель нейрона.
3. Модель искусственного нейрона, принципы построения нейронных сетей.
4. Перечислите основные элементы нейронной сети и дайте их функциональное описание.
5. Поясните сходство и различие биологических нейронных сетей, эволюционно созданных природой, и искусственных нейронных сетей, созданных человеком.

Тема 3: Способ объединения искусственных нейронов в сети. Принципы обучения нейронных сетей. Области их применения Виды наиболее популярных нейросетевых парадигм

Вопросы для обсуждения

1. Организация нейронных сетей.
2. Принципы функционирования нейронных сетей.
3. Архитектуры нейронных сетей.
4. Классификация нейронных сетей и их свойства.
5. Типы и архитектуры нейронных сетей.
6. Какова структура самоорганизующихся сетей Кохонена?
7. В чём состоит обучение искусственной нейронной сети?
8. Как возможно организовать самообучение нейронной сети?
9. Области применения и инструментальные средства для создания нейронных сетей.
10. Обучение с учителем, обучение без учителя, проблема переобучения нейронных сетей и ее решение.
11. Опишите сеть, построенную на основе модели многослойного персептрона.
12. Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей.
13. Применение нейронных сетей.

Тема 4: Понятие лингвистической переменной, нечеткого множества и его функции принадлежности. Виды функций принадлежности.

Вопросы для обсуждения

1. Выполнение основных арифметических действий над нечёткими числами
2. Дайте характеристику понятию «нечёткое число».
3. Нечеткая информация и нечеткие множества.
4. Нечеткие числа и операции над нечеткими числами. Нечеткие отношения.
5. Операции над нечеткими множествами и их примеры.
6. Поясните выполнение операций над нечёткими множествами.
7. Поясните различие между «нечётким» и вероятностным подходами.
8. Что означает понятие «нечёткий» применительно к объектам?

Тема 5: Нечеткий логический вывод Мамдани. Примеры практического решения задач при помощи нечеткой системы Мамдани.

Вопросы для обсуждения

1. Алгоритм Mamdani.

2. Нечеткий логический вывод. Системы правил.
3. Принципы нечеткого логического вывода.

Тема 6: Организация и классификация ЭС Компоненты ЭС. Структуры статических и динамических ЭС. Этапы разработки ЭС.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие экспертной системы
2. Архитектура экспертной системы
3. Задачи анализа и синтеза решений
4. Классификация интеллектуальных систем
5. Классификация экспертных систем
6. Классы решаемых задач в экспертной системе
7. Назначение экспертной системы
8. Особенности применения экспертной системы

Тема 7: Инструментальные средства разработки ЭС.

Вопросы для обсуждения

1. Экспертные системы в финансовом анализе
2. Экспертные системы в инвестициях
3. Экспертные системы в инновационном менеджменте
4. Экспертные системы в процессах динамического планирования и управления
5. Экспертные системы в управлении отношениями с клиентами
6. Архитектура систем управления знаниями
7. Системы управления знаниями в корпорациях
8. Системы управления знаниями в образовании
9. Многоагентные интеллектуальные системы в электронном бизнесе

5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа является важным элементом освоения основной программы курса.

В соответствии со спецификой предмета, самостоятельная работа включает в себя:

- подготовку к практическим занятиям по темам;
- самостоятельное изучение материала по заданным преподавателем темам;
- работу с литературой и учебно-методическими пособиями;

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям выполняется студентом в свободное от занятий время и включает в себя:

- проработку лекционного материала по указанной теме;
- применение структурного подхода при проектировании ЭС;
- применение объектно-ориентированного подхода при проектировании ЭС
- предоставление результатов самостоятельной работы преподавателю.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию и выполнению домашних заданий:

- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

- изучить решения типовых задач;

- решить заданные домашние задания;

- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к лекционному или практическому занятиям. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на семинар или на индивидуальные консультации.

Контроль над ходом и результатами самостоятельной работы студентов может осуществляться в сплошной, индивидуальной, выборочной формах.

В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе.

Темы для самостоятельного освоения

1. Генетические алгоритмы.
2. Эволюционные алгоритмы.
3. Логическое программирование.
4. Системы поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных
5. Безопасность интеллектуальных информационных технологий и систем
6. Роль и значение интеллектуальных информационных технологий в принятии управленческих решений

6.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. *Воронов, М. В.* Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544161
2. *Бессмертный, И. А.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537001

Дополнительная литература:

1. *Миркин, Б. Г.* Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18842-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/551786
2. *Фролов, Ю. В.* Управление знаниями : учебник для вузов / Ю. В. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05521-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540187

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

https://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPR books
https://urait.ru - Образовательная платформа Юрайт.
http://citforum.ru - Сервер Информационных Технологий «CIT Forum»

7.Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучение данной дисциплины используется учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления «ТИСБИ».

В процессе изучения активно используются персональные компьютеры, типовой пакет системного и офисного ПО, ГВС Интернет экран и видеопроекционное оборудование.

Типовой пакет лицензионного системного и офисного ПО включает в себя:

- Операционная система Microsoft Windows 7 Pro.
- Microsoft Office 2013.

Программное обеспечение, входящее в типовой установочный пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет. Подтверждающие документы: Microsoft Open License №40962726 от 16.08.2006г., №44971865 от 24.12.2008г., №46256422 от 11.12.2009г., №61280992 от 13.12.2012г.; Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.

Малая экспертная система 2

8.Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесса. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на зачете.

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{M_1 + M_2 + ...M_n}{n} \times 0{,}6$, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = K \times 0{,}4$, где К - количество баллов на зачете;

$И = C + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности ОПК-3 «способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта» в части дисциплины «Системы интеллектуального анализа данных»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- знает. •Знает в основном теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития интеллектуальных информационных систем, выбор математических методов и реализующих их программных средств для решения конкретных задач - умеет. • частично умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта - владеет. • частично владеет навыками интеллектуального системного анализа в приложении к производственным, финансовым и организационным системам;	Компьютерное тестирование зачет

2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня) (**От 71 до 85 баллов**)**	- знает. •Знает в основном теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития интеллектуальных информационных систем, выбор математических методов и реализующих их программных средств для решения конкретных задач - умеет. • в основном умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта - владеет. • в основном владеет навыками интеллектуального системного анализа в приложении к производственным, финансовым и организационным системам	Компьютерное тестирование Решение практических задач зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	- знает. •Знает теоретическую часть курса на уровне, обеспечивающим ориентацию в основных принципах и направлениях развития интеллектуальных информационных систем, выбор математических методов и реализующих их программных средств для решения конкретных задач - умеет. • Умеет готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных,	Компьютерное тестирование Решение практических задач зачет

		интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта - владеет. • Владеет навыками интеллектуального системного анализа в приложении к производственным, финансовым и организационным системам	

Оценка уровня сформированности ПК-4 «способен готовить аналитические отчеты для экспертной оценки вариантов архитектуры ИС и разработки стратегических решений в области применения технологий искусственного интеллекта в бизнесе» в части дисциплины «Системы интеллектуального анализа данных»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает базовые понятия систем ИИ, экспертных систем, методов синтеза речи человека; стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе Умеет разрабатывать стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе	Компьютерное тестирование зачет
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	Знает базовые понятия систем ИИ, экспертных систем, методов синтеза речи человека; стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе Умеет стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе Владеет навыками моделирования архитектуры систем ИИ;	Компьютерное тестирование зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	Знает базовые понятия систем ИИ, экспертных систем, методов синтеза речи человека; стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе Умеет разрабатывать алгоритмы анализа структуры многомерных данных; стратегические решения в области применения технологий ИИ в бизнесе	Компьютерное тестирование зачет

		Владеет навыками моделирования архитектуры систем ИИ; навыками решений в области применения технологий ИИ в бизнесе	

Приложение 1

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов, которые дают основу для изучения дисциплины.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на знание методологий и технологий и области применения систем искусственного интеллекта.

умение определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем.

Приложение 2

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра бизнес-аналитики

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине

«Системы интеллектуального анализа данных»

Направление подготовки: 38.04.05 Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Архитектура предприятия

Казань

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
2.1.1 Компьютерное тестирование
2.1.2 Выполнение практического задания

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету)

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы контроля / Формируемые компетенции и их индикаторы	ОПК-3		ПК-4	
	ОПК-3.1	ОПК-3.2	ПК-4.1	ПК-4.2
Формы текущего контроля				
Компьютерное тестирование	З1		З1 У1, В1	З2,У2,В2
Практические задания	У1, В1	В6		
Формы промежуточного контроля				
зачет	З1, У1, В1	В6	З1 У1, В1	З2,У2,В2

З - знания, У- умения, В - владения

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1 Компьютерное тестирование

Для текущего контроля успеваемости студентов введено тестирование по пройденным темам. Преподаватель формирует вопросы контрольного опроса по каждой теме. Рекомендуется охватывать 2-3 темы примерно по 10 вопросов.

Примерный тест по теме: ИИС как носитель искусственного интеллекта-агенты и их типы

1. Искусственный интеллект это
   a. направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
   b. направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;
   c. направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;
   d. направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний;

2 Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта кибернетике?

a. Раймонд Луллий
b. Норберт Винер
c. Лейбниц
d. Декар

3. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем эвристического поиска?

a. нейросистемы
b. игровые системы
c. системы распознания
d. экспертные системы

4. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?

a. экспертные системы
b. нейросистемы
c. интеллектуальные ППП
d. системы общения
e. игровые системы
f. системы распознания

ПК-4. Тестирование на сайте https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info

Тест 1 30 минут 10 заданий

Тест 2 30 минут 10 заданий

Тест 3 30 минут 10 заданий

Тест 4 30 минут 10 заданий

Тест 5 33 минуты 11 заданий

Тест 6 30 минут 10 заданий

Тест 7 33 минуты 11 заданий

Тест 8 30 минут 10 заданий

Тест 9 30 минут 10 заданий

Тест 10 27 минут 9 заданий

Тест 11 30 минут 10 заданий

Критерии оценивания компьютерного тестирования

Результат компьютерного тестирования выдается в процентах.

Порог прохождения компьютерного тестирования – 60%.

1% приравнивается к 1 баллу. Правильно ответив на все вопросы теста студент может набрать 100 баллов.

В качестве промежуточного контроля (зачет) знаний введен устный опрос по билетам. Билеты включают в себя по 2 вопроса.

2.1.2 Практические задания

Практические задания выполняются для конкретной предметной области ИС.

Темы практических заданий

Проанализировать результаты диалога пользователя с экспертной системой, используя конструкцию «вопрос-ответ» в области производственных систем

Создать простую базу знаний для экспертной системы с чёткой логикой, решающую задачу диагностики неисправностей: База знаний "неисправности компьютера" должна содержать объекты не менее пяти объектов. Задайте возможные варианты ответов в экспертной матрице. Они задаются числами от 0 до 1 и носят вероятностный характер. Загрузите базу данных в экспертную систему. Проведите тестирование, на предмет ошибок.

Критерии оценивания практического задания

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание практического задания, логично и последовательно выполняет его.	100-86
Демонстрирует частичное понимание практического задания, после дополнительного объяснения последовательно выполняет его.	85-71
Демонстрирует непонимание практического задания, после дополнительного объяснения собирает системный блок, но не все комплектующие устанавливает верно.	70-60
Демонстрирует непонимание практического задания.	Менее 60

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Вопросы к зачету

В качестве итогового контроля (зачет) знаний введен усный опрос по билетам. Билеты включают два вопроса.

Контроль

Теоретические опросы к зачету

1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС).
2. Этапы развития ИИ.
3. Направления развития ИИ.
4. Предметная область интеллектуальной информационной системы.
5. Проблемные области ИИ.
6. Основные составляющие интеллектуальной информационной системы.
7. Основные классы информационных интеллектуальных систем.
8. Системы с интеллектуальным интерфейсом
9. Классификация ИИС по проблемной области.
10. Классы ИИС по решаемым задачам.
11. Классы ИИС по типам знаний.
12. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.
13. Формы существования и приобретения знаний,
14. способы наделения программных средств ИИС знаниями.
15. Биологические нейронные сети. Математическая модель нейрона.
16. Модель искусственного нейрона,
17. Принципы построения нейронных сетей.
18. Организация нейронных сетей.
19. Принципы функционирования нейронных сетей.
20. Классификация нейронных сетей и их свойства.
21. Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей.
22. Обучение с учителем, обучение без учителя,
23. Проблема переобучения нейронных сетей и ее решение.
24. Применение нейронных сетей. Области применения.
25. Алгоритм Mamdani.
26. Организация ЭС.
27. Компоненты ЭС.
28. Структуры статических и динамических ЭС.
29. Классификация ЭС.
30. Основные классы ЭС.
31. Этапы разработки ЭС и их особенности.

ПК-4. https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info

Экзамен 1 час 40 минут

2.2.2.Фонд оценочных средств для проверки умений/навыки практические задания к зачету

1. опишите функциональные возможности метода распознавания рукописных символов с помощью искусственной нейронной сети.
2. опишите функциональные возможности задачи диагностики неисправностей для компьютера
3. опишите функциональные возможности для задачи прогнозирования продаж
4. опишите функциональные возможности прогнозирование максимального и минимального уровней цены на один период вперед

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос зачета, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. - знает: основные виды, особенности функционирования и области применения систем искусственного интеллекта ; - умеет определять назначение, выбирать методы и средства для построения прикладных интеллектуальных систем ; владеет понятийным, теоретическим и вычислительным аппаратом дисциплины для проведения расчетов Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**A**	**100-96**	**зачтено**	**Повышенный уровень сформированности компетенций**
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. - знает: различные теоретические методы исследования моделей изучаемых явлений и процессов; - умеет проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем;	**A**	**95-91**	**зачтено**	**Повышенный уровень сформированности компетенций**

Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. знает: особенности функционирования и области применения систем искусственного интеллекта и способен адаптировать приложения к изменяющимся условиям ; - умеет определять назначение, выбирать методы и средства для построения прикладных интеллектуальных систем ; Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**A**	**90-86**	**зачтено**	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. - знает частично теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); - умеет применять фундаментальные утверждения дисциплины для теоретических исследований моделей, соответствующих исходным практическим задачам и использовать методы дисциплины для исследования различных моделей при решении теоретических и практических типовых задач Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**B**	**85-81**	**зачтено**	**Базовый уровень сформированности компетенций**
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя. - знает частично основные виды, особенности функционирования и области применения систем искусственного интеллекта; - умеет проектировать ЭС, использовать современные инструментальные средства Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**C**	**80-76**	**зачтено**	

Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. - знает частично методы уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных информационных системах; - умеет проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем. Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**C**	**75-71**	**зачтено**	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой. - знает некоторые современные инструментальные средства и технологий интеллектуальных систем ; Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**D**	**70-66**	**зачтено**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции. - знает некоторые современные инструментальные средства и технологии программирования; Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**E**	**65-61**	**зачтено**	
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя Сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**E**	**60**	**зачтено**	

Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы зачета. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений экономической теории. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена Не сдан экзамен https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	**F**	**Менее 60**	**Не зачтено**	Компетенции не сформированы