

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.10 Интеллектуальные информационно-аналитические системы

38.04.02 Менеджмент

Финансовый менеджмент

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» является формирование у обучающихся компетентности в области применения интеллектуальных информационно-аналитических систем и методов интеллектуального анализа данных (машинного обучения) для решения управленческих и исследовательских задач, включая сбор, обработку, интеллектуальный анализ и визуальное представление данных с использованием современных аналитических платформ, а также формирование индикатора общепрофессиональной компетенции ОПК-2 (ОПК-2.2), предусмотренного образовательной программой.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач;	ОПК-2.2 Использует интеллектуальные информационно-аналитические системы при решении управленческих и исследовательских задач	знает виды, назначение и архитектуру интеллектуальных информационно-аналитических систем; основы интеллектуального анализа данных и машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация); возможности и ограничения аналитических инструментов (Python, библиотеки анализа данных и машинного обучения, BI-система Apache Superset) применительно к управленческим и исследовательским задачам умеет обоснованно выбирать интеллектуальную информационно-аналитическую систему и методы интеллектуального анализа данных под управленческую или исследовательскую задачу; подготавливать данные, строить и оценивать модели машинного обучения, визуализировать результаты; интерпретировать результаты интеллектуального анализа для поддержки решений владеет навыками работы с интеллектуальными информационно-аналитическими системами и инструментами (Python/Pandas, scikit-learn, Apache Superset); построения и интерпретации моделей интеллектуального анализа данных; подготовки аналитических отчётов и дашбордов, обосновывающих управленческие и исследовательские решения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Изучение дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении следующих предшествующих дисциплин и практик образовательной программы, а также на компетенциях, полученных на предыдущем уровне высшего образования (бакалавриат).

Аналитическая подготовка (формирование компетенции ОПК-2 и сопряжённого индикатора ОПК-2.1):

«Финансовые и денежно-кредитные методы регулирования экономики» (Б1.О.09; ОПК-2.1, 1-й семестр) — владение современными инструментами, техниками и методами сбора данных о деятельности хозяйствующих субъектов, формирующее индикатор ОПК-2.1, непосредственно сопряжённый с формируемым данной дисциплиной индикатором ОПК-2.2; понимание финансово-экономических данных как объекта интеллектуального анализа.

Практическая подготовка:

«Ознакомительная практика» (Б2.О.01(У); в том числе ОПК-2.1, ОПК-2.2, а также УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, 1-й семестр) — первичный опыт работы с данными о деятельности хозяйствующих субъектов и аналитическими инструментами, ознакомление с информационно-аналитическими системами в профессиональной среде.

В результате освоения предшествующих дисциплин и практики обучающийся должен:

знать современные техники и методы сбора данных о деятельности хозяйствующих субъектов; источники финансово-экономических данных; принципы работы с цифровыми инструментами и информационными системами;

уметь собирать и систематизировать данные о деятельности хозяйствующих субъектов; работать с цифровыми инструментами и табличными процессорами; формулировать управленческие и исследовательские задачи, требующие аналитической обработки данных;

владеть навыками сбора и первичной обработки данных; навыками интерпретации количественных результатов в управленческом и финансово-экономическом контексте. Ознакомительная практика

Изучение дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении следующих предшествующих дисциплин и практик образовательной программы, а также на компетенциях, полученных на предыдущем уровне высшего образования (бакалавриат).

Аналитическая подготовка (формирование компетенции ОПК-2 и сопряжённого индикатора ОПК-2.1):

«Финансовые и денежно-кредитные методы регулирования экономики» (Б1.О.09; ОПК-2.1, 1-й семестр) — владение современными инструментами, техниками и методами сбора данных о деятельности хозяйствующих субъектов, формирующее индикатор ОПК-2.1, непосредственно сопряжённый с формируемым данной дисциплиной индикатором ОПК-2.2; понимание финансово-экономических данных как объекта интеллектуального анализа.

Практическая подготовка:

«Ознакомительная практика» (Б2.О.01(У); в том числе ОПК-2.1, ОПК-2.2, а также УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, 1-й семестр) — первичный опыт работы с данными о деятельности хозяйствующих субъектов и аналитическими инструментами, ознакомление с информационно-аналитическими системами в профессиональной среде.

В результате освоения предшествующих дисциплин и практики обучающийся должен:

знать современные техники и методы сбора данных о деятельности хозяйствующих субъектов; источники финансово-экономических данных; принципы работы с цифровыми инструментами и информационными системами;

уметь собирать и систематизировать данные о деятельности хозяйствующих субъектов; работать с цифровыми инструментами и табличными процессорами; формулировать управленческие и исследовательские задачи, требующие аналитической обработки данных;

владеть навыками сбора и первичной обработки данных; навыками интерпретации количественных результатов в управленческом и финансово-экономическом контексте. Финансовые и денежно-кредитные методы регулирования экономики

Освоение дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	72/2	10	16		46		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	4				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	72/2			0.12			

5.1.	5. Поддержка решений	3	4	2	2		16		Собеседование, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	10	16		46			
	Итого		72	10	16		46			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
1. Интеллектуальные ИАС	Понятие интеллектуальных информационно-аналитических систем. Отличие от традиционных ИАС. Классификация (системы интеллектуального анализа данных, экспертные системы, СППР, системы на основе машинного обучения). Архитектура и место в информационной системе организации.	2/-
2. Подготовка данных	Данные как основа интеллектуального анализа. Python и библиотека Pandas: загрузка, очистка, преобразование данных. Формирование признаков (feature engineering).	2/-
3. Методы интеллектуального анализа	Машинное обучение: задачи и парадигмы. Классификация и регрессия. Кластеризация. Деревья решений и ансамблевые методы. Оценка качества моделей и проблема переобучения. Библиотека scikit-learn.	2/-
4. Визуализация и дашборды	Визуализация результатов интеллектуального анализа. BI-система Apache Superset: подключение к данным, построение графиков и интерактивных дашбордов для представления результатов.	2/-
5. Поддержка решений	Применение интеллектуальных ИАС в управленческих и исследовательских задачах (прогнозирование, сегментация, оценка рисков). Этические и правовые аспекты интеллектуального анализа данных.	2/-
Итого		10

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
1. Интеллектуальные ИАС	Пр. 1. Обзор и сравнительный анализ интеллектуальных информационно-аналитических систем и платформ. Выбор системы под типовые управленческие и исследовательские задачи. Дискуссия.	Пр	2/2/-
2. Подготовка данных	Пр. 2. Загрузка, очистка и преобразование данных средствами Python/Pandas. Пр. 3. Формирование признаков и подготовка набора данных для моделирования.	Пр	4/-/-
3. Методы интеллектуального анализа	Пр. 4. Построение модели классификации/регрессии средствами scikit-learn; оценка качества. Пр. 5. Кластеризация объектов; интерпретация кластеров. Пр. 6. Сравнение моделей, подбор параметров, интерпретация результатов.	Пр	6/2/-
4. Визуализация и дашборды	Пр. 7. Построение интерактивного дашборда в Apache Superset для представления результатов интеллектуального анализа. Защита макета.	Пр	2/2/-
5. Поддержка решений	Пр. 8. Подготовка и защита итогового аналитического проекта: решение управленческой (исследовательской) задачи средствами интеллектуального анализа данных с обоснованием выводов. Дискуссия.	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Проработка лекционного материала. Изучение интеллектуальных информационно-аналитических систем. Подготовка сравнительного обзора.	8

Выполнение индивидуального задания: построение и оценка модели машинного обучения на управленческом наборе данных. Оформление аналитического отчёта	14
Доработка интерактивного дашборда в Apache Superset. Подготовка к защите макета.	8
Подготовка итогового аналитического проекта средствами интеллектуального анализа данных. Подготовка к зачёту.	16

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	1. Интеллектуальные ИАС. Проработка лекционного материала. Изучение интеллектуальных информационно-аналитических систем. Подготовка сравнительного обзора.			
2	2. Подготовка данных. Выполнение индивидуального задания: построение и оценка модели машинного обучения на управленческом наборе данных. Оформление аналитического отчёта			
3	4. Визуализация и дашборды. Доработка интерактивного дашборда в Apache Superset. Подготовка к защите макета.			
4	5. Поддержка решений. Подготовка итогового аналитического проекта средствами интеллектуального анализа данных. Подготовка к зачёту.			

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в

соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно 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.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы»

Раздел 1. Интеллектуальные информационно-аналитические системы: понятие, классификация, архитектура

Понятие информационно-аналитической системы. Отличие интеллектуальных ИАС от традиционных.

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining): определение, цели, место в процессе принятия решений.

Классификация интеллектуальных ИАС: системы интеллектуального анализа данных, экспертные системы, системы поддержки принятия решений (СППР), системы на основе

машинного обучения.

Архитектура интеллектуальной ИАС и её место в информационной системе организации.

Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения. Их соотношение и области применения в управлении.

Обзор современных интеллектуальных информационно-аналитических систем и платформ. Критерии их выбора под управленческую или исследовательскую задачу.

Этапы процесса интеллектуального анализа данных (CRISP-DM или аналогичная методология).

Раздел 2. Подготовка данных для интеллектуального анализа

Данные как основа интеллектуального анализа. Источники и типы данных о деятельности хозяйствующих субъектов.

Форматы хранения данных (CSV, JSON, реляционные базы данных) и принципы работы с ними.

Этапы подготовки данных: загрузка, очистка, преобразование. Обработка пропусков и выбросов.

Библиотека Pandas: назначение, основные структуры данных, ключевые операции обработки данных.

Формирование признаков (feature engineering): понятие, назначение, основные приёмы.

Нормализация и масштабирование данных. Кодирование категориальных признаков.

Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Назначение этой процедуры.

Раздел 3. Методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения

Машинное обучение: задачи и парадигмы (обучение с учителем, без учителя, с подкреплением).

Задача классификации: постановка, примеры управленческого применения.

Задача регрессии: постановка, примеры применения в управлении и финансах.

Задача кластеризации: постановка, отличие от классификации, примеры применения.

Линейные модели (линейная и логистическая регрессия): сущность и область применения.

Деревья решений: принцип построения, достоинства и недостатки.

Ансамблевые методы (случайный лес, градиентный бустинг): общая идея и преимущества.

Метод k-средних (k-means) для кластеризации: сущность, выбор числа кластеров.

Метрики качества моделей классификации (точность, полнота, F-мера, матрица ошибок).

Метрики качества моделей регрессии (RMSE, MAE, R^2).

Проблема переобучения (overfitting) и недообучения. Способы борьбы с переобучением.

Кросс-валидация: назначение и основные схемы.

Библиотека scikit-learn: назначение и общая логика построения модели.

Раздел 4. Визуализация результатов и интеллектуальные дашборды

Принципы эффективной визуализации данных и результатов интеллектуального анализа.

Выбор типа визуализации под аналитическую задачу. Типичные ошибки визуализации.

Визуализация данных средствами Python (Matplotlib, Seaborn).

BI-системы: назначение и место в информационно-аналитической системе организации.

Платформа Apache Superset: назначение, архитектура, основные возможности.

Построение интерактивного дашборда в Apache Superset: подключение данных, создание графиков, применение фильтров.

Раздел 5. Интеллектуальные ИАС в поддержке управленческих и исследовательских решений

Применение интеллектуальных ИАС для решения управленческих задач: прогнозирование показателей.

Применение интеллектуальных ИАС для сегментации объектов (клиентов, предприятий,

территорий).

Применение интеллектуальных ИАС для оценки и прогнозирования рисков.

Интеллектуальный анализ данных в финансовом менеджменте: примеры задач (кредитный скоринг, прогнозирование финансовых показателей).

Роль интеллектуальных ИАС в поддержке исследовательской деятельности магистранта.

Интерпретация результатов интеллектуального анализа данных для обоснования управленческих решений.

Этические и правовые аспекты работы с данными и применения методов машинного обучения.

Полный перечень примерных оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» (ОПК-2.2). Материалы сгруппированы по контрольным точкам и видам оценочных средств.

1. Оценочные материалы к контрольной точке № 1 — сравнительный обзор интеллектуальных ИАС (раздел 1)

Темы для подготовки сравнительного обзора:

Сравнительный анализ традиционных и интеллектуальных информационно-аналитических систем.

Обзор open-source платформ интеллектуального анализа данных (Python-экосистема, Apache Superset и др.).

Сравнение проприетарных и открытых BI-систем: возможности, стоимость, области применения.

Обзор облачных сервисов машинного обучения и их применимость в управленческих задачах.

Критерии выбора интеллектуальной ИАС под конкретную управленческую или исследовательскую задачу.

Примерные вопросы для устного опроса (раздел 1):

Чем интеллектуальная ИАС отличается от традиционной информационно-аналитической системы?

Что такое интеллектуальный анализ данных (Data Mining)? Каковы его цели?

Как соотносятся понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение» и «интеллектуальный анализ данных»?

Назовите основные классы интеллектуальных ИАС и приведите примеры их применения.

Опишите основные этапы процесса интеллектуального анализа данных.

2. Оценочные материалы к контрольной точке № 2 — аналитический отчёт: подготовка данных и построение модели (разделы 2–3)

Примерные практические задания:

Загрузить набор данных о деятельности хозяйствующих субъектов средствами Python/Pandas; выполнить первичный осмотр данных (структура, типы, пропуски).

Выполнить очистку данных: обработать пропуски и выбросы, устранить дубликаты, привести типы данных.

Сформировать признаки (feature engineering) для набора данных; выполнить кодирование категориальных признаков и масштабирование.

Разделить данные на обучающую и тестовую выборки; обосновать выбранные пропорции.

Построить модель классификации (например, дерево решений или логистическая регрессия) средствами scikit-learn; оценить качество по метрикам (точность, полнота, F-мера, матрица ошибок).

Построить модель регрессии для прогнозирования финансово-экономического показателя; оценить качество (RMSE, MAE, R^2); содержательно интерпретировать результат.

Провести кластеризацию объектов (k-means); подобрать число кластеров; интерпретировать полученные кластеры с управленческой точки зрения.

Сравнить две модели машинного обучения по метрикам качества; обосновать выбор лучшей модели.

Требования к аналитическому отчёту: постановка задачи; описание исходных данных и источников; последовательность подготовки данных; построение и оценка модели; визуализации; выводы и их интерпретация.

Примерные вопросы для устного опроса (разделы 2–3):

Каковы основные этапы подготовки данных к интеллектуальному анализу?

Что такое формирование признаков и зачем оно нужно?

В чём различие задач классификации, регрессии и кластеризации?

Какие метрики используются для оценки качества моделей классификации и регрессии?

Что такое переобучение модели и как с ним бороться?

3. Оценочные материалы к контрольной точке № 3 — защита интерактивного дашборда (раздел 4)

Примерные практические задания:

Подключить подготовленный набор данных к платформе Apache Superset.

Построить набор визуализаций (динамика показателей, структура, сравнение объектов) средствами Apache Superset.

Собрать интерактивный дашборд с применением фильтров для представления результатов интеллектуального анализа.

Подготовить визуализацию результатов работы модели машинного обучения (например, распределение по кластерам, прогнозные значения).

Обосновать выбор типов визуализаций для конкретных аналитических задач.

Критерии оценки дашборда: корректность подключения и обработки данных; адекватность выбранных типов визуализаций; наличие интерактивных элементов; читаемость и оформление; содержательность выводов при защите.

Примерные вопросы для устного опроса (раздел 4):

Каковы основные принципы эффективной визуализации данных?

Как выбрать тип графика под конкретную аналитическую задачу?

Каковы назначение и основные возможности платформы Apache Superset?

Из каких элементов состоит интерактивный дашборд?

4. Оценочные материалы к контрольной точке № 4 — итоговый аналитический проект (раздел 5)

Примерные темы итогового аналитического проекта:

Прогнозирование финансово-экономического показателя организации средствами интеллектуального анализа данных.

Сегментация клиентов (предприятий, территорий) методами кластеризации и интерпретация результатов.

Оценка и прогнозирование рисков на основе моделей машинного обучения.

Кредитный скоринг: построение и оценка модели классификации.

Прогнозирование спроса / объёмов на основе исторических данных.

Анализ и прогнозирование ключевых показателей эффективности организации с построением дашборда.

Выявление факторов, влияющих на целевой управленческий показатель, средствами интеллектуального анализа.

Требования к итоговому проекту: постановка управленческой (исследовательской) задачи; выбор и обоснование интеллектуальной ИАС и методов; подготовка данных; построение и оценка модели; визуализация результатов в Apache Superset; аналитическое заключение с

рекомендациями; публичная защита.

Примерные вопросы для устного опроса (раздел 5):

Какие управленческие задачи решаются с помощью интеллектуальных ИАС?

Приведите примеры применения интеллектуального анализа данных в финансовом менеджменте.

Как интерпретировать результаты интеллектуального анализа для обоснования управленческого решения?

Каковы этические и правовые аспекты применения методов машинного обучения?

5. Примерные тестовые задания (для текущего контроля по разделам)

Какая задача машинного обучения относится к обучению без учителя: а) классификация; б) регрессия; в) кластеризация; г) прогнозирование по разметке?

Метрика RMSE применяется для оценки качества: а) модели классификации; б) модели регрессии; в) кластеризации; г) визуализации.

Матрица ошибок (confusion matrix) используется для оценки: а) регрессии; б) классификации; в) кластеризации; г) очистки данных.

Переобучение модели проявляется в том, что модель: а) плохо работает и на обучающей, и на тестовой выборке; б) хорошо работает на обучающей, но плохо на тестовой выборке; в) одинаково работает на обеих выборках; г) не обучается вовсе.

Библиотека scikit-learn предназначена для: а) визуализации дашбордов; б) машинного обучения; в) работы с базами данных; г) вёрстки отчётов.

Метод k-средних (k-means) относится к задачам: а) классификации; б) регрессии; в) кластеризации; г) снижения размерности.

Feature engineering — это: а) очистка пропусков; б) формирование и преобразование признаков; в) построение дашборда; г) выбор метрики.

Apache Superset — это: а) язык программирования; б) библиотека машинного обучения; в) платформа бизнес-аналитики и визуализации; г) система управления базами данных.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	scikit-learn: machine learning in Python : официальная документация библиотеки машинного обучения : сайт. — URL: https://scikit-learn.org (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный	https://scikit-learn.org
2	pandas documentation : официальная документация библиотеки обработки и анализа данных : сайт. — URL: https://pandas.pydata.org/docs (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.	https://pandas.pydata.org/docs
3	Apache Superset : официальный сайт и документация платформы бизнес-аналитики и визуализации данных : сайт. — URL: https://superset.apache.org (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.	https://superset.apache.org/

4	Kaggle : платформа для специалистов по анализу данных и машинному обучению (открытые наборы данных, ноутбуки, соревнования, курсы) : сайт. — URL: https://www.kaggle.com (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.	https://www.kaggle.com
5	Хабр : хаб «Машинное обучение» : сайт. — URL: https://habr.com/ru/hubs/machine_learning/ (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.	https://habr.com/ru/hubs/machine_learning/
6	Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) : государственная статистика : сайт. — URL: https://www.fedstat.ru (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.	https://www.fedstat.ru/
7	Федеральная служба государственной статистики (Росстат) : официальный сайт. — URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 01.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.	https://rosstat.gov.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» предполагает системную работу обучающегося в течение семестра и сочетает аудиторные занятия (лекции и практические занятия) с самостоятельной работой. Дисциплина имеет выраженную практико-ориентированную направленность и значительный объём самостоятельной работы (46 часов), характерный для магистерского уровня подготовки, поэтому равномерная и регулярная работа в течение семестра имеет принципиальное значение для успешного формирования компетенции ОПК-2.2.

Общие рекомендации по организации обучения.

В начале семестра обучающемуся рекомендуется ознакомиться с рабочей программой дисциплины, перечнем формируемой компетенции, тематическим планом, формами текущего контроля и условиями промежуточной аттестации, а также с балльно-рейтинговой системой оценивания. Учебные материалы, задания и наборы данных размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступны через личный кабинет обучающегося.

Работа на лекционных занятиях.

Лекции формируют теоретическую и концептуальную основу дисциплины: классификацию и архитектуру интеллектуальных ИАС, подготовку данных, методы машинного обучения, визуализацию результатов и применение систем в поддержке решений. На лекции рекомендуется вести конспект, фиксируя определения, классификации и логические связи между понятиями, дополняя его сведениями из актуальных источников.

Работа на практических занятиях.

Практические занятия являются ключевым видом учебной деятельности: на них формируются навыки применения интеллектуальных информационно-аналитических систем и инструментов (Python/Pandas, scikit-learn, Apache Superset) для решения управленческих и исследовательских задач. К каждому занятию необходимо готовиться заранее — повторять теоретический раздел, знакомиться с заданием, проверять работоспособность программного обеспечения и доступ к BI-платформе.

Организация самостоятельной работы.

Учитывая значительный объём самостоятельной работы, магистранту рекомендуется планировать её равномерно: сравнительный обзор систем, подготовка данных, построение и оценка моделей, визуализация и итоговый проект. Подробные рекомендации приведены в разделе 9.

Работа с литературой и электронными ресурсами.

При освоении дисциплины следует использовать основную и дополнительную литературу, методические материалы, официальную документацию инструментов (Pandas, scikit-learn, Apache Superset), а также профессиональные источники и открытые данные. При работе с источниками важно критически оценивать применимость найденных решений к управленческим задачам и указывать источники используемых материалов.

Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Оценивание осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы и включает несколько контрольных точек (обзор систем, аналитический отчёт, защита дашборда, итоговый проект). Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов реализация дисциплины осуществляется с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, с предоставлением при необходимости адаптированных форм проведения занятий, контроля и учебных материалов в доступных форматах.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Office профессиональный плюс 2016 - программа для разработки и редактирования документов
3. Vecon 4.9.7.0 - расчет внутреннего ограничения пропускной способности в зависимости от скорости сети и типа соединения

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Reader X – Russian 10.0.0 UEFI Agent 1.4 - программа для просмотра и печати документов
2. Anaconda 2023.07-0 - версия популярного дистрибутива Linux и Python, предназначенного для науки о данных (Data Science) и машинного обучения (Machine Learning)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 952).

Автор (ы)

_____ КИИТ, Русановский Евгений Валерьевич

Рецензенты

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» рассмотрена на заседании Кафедра инжиниринга IT-решений протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

Заведующий кафедрой _____ Шлаев Дмитрий Валерьевич

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационно-аналитические системы» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

Руководитель ОП _____