

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ИНСТИТУТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ИННОВАЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института цифровой
экономики и инноваций,
профессор



В. А. Семидоцкий

29 мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Направление подготовки
38.03.01 Экономика**

**Направленность
Цифровая экономика**

**Уровень высшего образования
бакалавриат**

**Форма обучения
очная**

**Краснодар
2023**

Рабочая программа дисциплины «Основы анализа данных и интеллектуальные системы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954.

Авторы:

доктор экон. наук, профессор



А.Г. Бурда

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры экономической кибернетики от 24.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
доктор экон. наук, профессор



А.Г. Бурда

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии института цифровой экономики и инноваций от 11.05.2023, протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
доктор экон. наук, профессор



В. А. Семидоцкий

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
доктор экон. наук, профессор



В. А. Семидоцкий

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы анализа данных и интеллектуальные системы» является формирование комплекса знаний об основах анализа данных и интеллектуальных системах в цифровой экономике.

Задачи дисциплины

–сформировать у обучающихся знания об анализе проблемных ситуаций на основе системного подхода, применения методов анализа данных, математического моделирования и интеллектуальных систем для решения профессиональных задач,

–научить обучающихся проводить анализ данных с применением интеллектуальных систем для извлечения информации и получения новых знаний о закономерностях развития цифровой экономики.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-4. Способность анализировать и интерпретировать финансово-экономические показатели результатов деятельности организации для обоснования управленческих решений

В результате изучения дисциплины «Основы анализа данных и интеллектуальные системы» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Экономист предприятия»

ТФ «Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации»

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Основы анализа данных и интеллектуальные системы» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика направленность «Цифровая экономика».

4 Объем дисциплины (288 часов, 8 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	130
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	124
– лекции	60
– лабораторные	64
– внеаудиторная	6
– экзамен	6
Самостоятельная работа	158
Итого по дисциплине	288

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5,6 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторно-практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1.	Системология анализа данных. Данные. Информация. Знания. Обнаружение в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных для интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах цифровой экономики. Категоризация данных.	ПК-4	5	4		2		4
2.	Основы анализа данных. Уровни анализа (синтаксический, семантический, прагматический). Типы выявляемых закономерностей: ассоциация (идентификация), последовательность, классификация и распознавание образов, кластеризация, прогнозирование. Примеры бизнес-приложений Data Mining в различных сферах цифровой экономики.	ПК-4	5	4		4		6
3.	Этапы анализа данных. Сбор и ввод (загрузка) данных. Первичная обработка, трансформация и преобразование данных, очистка, борьба с шумами и выбросами, устранение пропусков и ошибок, нормализация данных. Визуализация. Выбор модели для анализа. Тестирование и валида-	ПК-4	5	4		4		8

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторно-практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	ция модели. Интерпретация и представление результатов.							
4.	Методы data mining. Градиентный метод. Алгоритмы построения деревьев решений. Бэггинг. Бустинг, градиентный бустинг. Кластерный анализ, алгоритм k-means. Ассоциативные правила, методы и алгоритмы их поиска.	ПК-4	5	10		8		18
5.	Анализ данных с применением машинного обучения. Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением, генетический алгоритм. Нейронные и глубокие сети. Минимизация участия человека в выявлении закономерностей.	ПК-4	5	10		8		16
6.	Интеллектуальные системы, фреймворки автоматического машинного обучения. (AutoMachineLearning): Azure Machine Learning Studio, H2O.ai, RapidMiner, Knime, Trifacta. Анализ данных без написания программного кода людьми, не имеющими специальной математической подготовки. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении.	ПК-4	6	8		10		16
7.	Применение машинного обучения в цифровой экономике. Кредитный скоринг. Прогнозирование ухода (оттока) клиентов. Биржевой анализ. Анализ рыночной корзины. Финансовый надзор. Прогнозирование качества продукции.	ПК-4	6	8		10		14
8.	Визуализация и инфографика в анализе данных.	ПК-4	6	6		10		12

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторно-практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Графическое отображение данных. Визуализация данных с помощью вычислительных машин. Визуализация на различных этапах обработки данных: визуализация исходных данных, выборки, результатов. Интерактивные дашборды. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация данных. Инструменты и библиотеки визуализации данных.							
9.	Основы искусственного интеллекта. Подходы к пониманию и разработке искусственного интеллекта. Исследовательские центры искусственного интеллекта. Развитие искусственного интеллекта в России и мире. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем. Индикаторы развития искусственного интеллекта в цифровой экономике.	ПК-4	6	4		4		10
10.	Перспективы развития анализа данных и интеллектуальных систем. Анализ слабоструктурированных (полуструктурированных) и неструктурированных данных. Моделирование сложных экономических процессов и их анализа с использованием теории нелинейной динамики и хаоса. Необходимость разработки стройной теории искусственного интеллекта.	ПК-4	6	2		2		2
Итого				60		64		158

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Бурда А. Г. Основы анализа данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 70 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11292>
2. Бурда А. Г. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: методические указания к самостоятельной работе // А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 42 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/5_MU_MMiADvA_k_samostojatelnoi_rabote_527837_v1_.PDF
3. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. – Москва : Альпина Пабли., 2016. – 461 с. ISBN 978-5-9614-5032-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/551044>
4. Бурда А.Г. Практикум по методам принятия оптимальных управленческих решений в экономических системах АПК: учеб. пособие для вузов / А.Г. Бурда, Г.П. Бурда. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 272 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/06_PRAKTIKUM_MPUR_dlja_razmeshchenija_na_portale.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-4 Способность анализировать и интерпретировать финансово-экономические показатели результатов деятельности организации для обоснования управленческих решений	
4	Системный анализ
5	Финансовый менеджмент
5	Организация производства
5, 6	<i>Основы анализа данных и интеллектуальные системы</i>
6	Планирование и бюджетирование в организации
6	Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Управленческий анализ

7, 8	Бизнес-анализ
8	Управление рисками цифровой экономики
8	Производственная практика: Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-4 Способность анализировать и интерпретировать финансово-экономические показатели результатов деятельности организации для обоснования управленческих решений					
ПК-4.1. Способен анализировать производственно-хозяйственные планы организации, рассчитывать экономические и финансово-экономические показатели, характеризующие деятельность организации ПК-4.2. Способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами ПК-4.3. Способен строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий, неуверенно с	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, спра-	Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему материал основной литературы. Как правило, оценка «хорошо» вы-	Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала, умеет свободно выполнять задания, усвоил основную и	Кейс-задание, тесты, реферат, зачет

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-4 Способность анализировать и интерпретировать финансово-экономические показатели результатов деятельности организации для обоснования управленческих решений

Кейс-задания

Задание 1. Проведите предобработку исходных данных о клиентах банка для последующего анализа:

№	Age	Marital	Balance	Housing
1	47	married	1506	yes
2	33	single	1	no
3	35	married	high	yes
4	28	single	447	yes
5	42	divorced	2	yes
6	58		121	yes
7	43	single	593	yes

Для каких данных целесообразно применить: устранение пропусков; нормализацию данных, кодирование данных?

Задание 2. Проведите анализ данных о площади и стоимости квартир, выявите количественную зависимость стоимости квартир от их площади с использованием парной линейной регрессии.

Площадь, кв. м	Стоимость, млн. руб.
34	1,3
40	2,9
59	3,0
85	6,5

Определите прогнозную стоимость квартиры площадью 70 кв. м.

Задание 3. Используя метод k -means, распределите объекты по кластерам

Объект	Свойство 1	Свойство 2
1	10	7
2	12	5
3	35	2
4	45	4

Задание 4. По датасету об аренде велосипедов в Лондоне в 2015-2017 гг. определите, в какие дни: праздничные или обычные клиенты чаще арендуют велосипеды

https://drive.google.com/file/d/1Z3TPao_B1i5IzfadPNz7C8RfEDrWJvl4/view.

Обозначения в датасете: cnt – число арендованных велосипедов в этот час; t1 – фактическая температура; t2 – температура «ощущается как»; hum – влажность; wind_speed – скорость ветра km/h; weather_code – код типа погоды; is_holiday – праздник или нет (1-0).

Тесты

1 Аналитик это ...

- + а) специалист в области анализа и моделирования
- б) специалист в предметной области;
- в) человек, решающий определенные задачи;
- г) человек, который имеет опыт в программировании.

2 Эксперт это ...

- а) специалист в области анализа и моделирование;
- + б) специалист в предметной области;
- в) человек, решать определенные задачи;
- г) человек, который имеет опыт в программировании.

3 Задача классификации – задача ...

- а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
- + б) определения класса объекта по его характеристикам;
- в) определение по известным характеристикам объекта значения некоторого его параметра;
- г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

4 Задача регрессии – задача ...

- а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
- б) определения класса объекта по его характеристикам;
- + в) определение по известным характеристикам объекта значения некоторого его параметра;
- г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

5 Задача кластеризации – задача ...

- а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
- б) определения класса объекта по его характеристикам;
- в) определения по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
- + г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

6 Целью поиска ассоциативных правил является ...

- + а) нахождение частых зависимостей между объектами или событиями;

- б) определение класса объекта по его характеристикам;
- в) определение по известным характеристикам объекта значения некоторого его параметра;
- г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

7 К предполагаемым моделям относятся ...

- + а) модели классификации и последовательностей;
- б) регрессионные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
- в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
- г) модели классификации, последовательностей и исключений.

8 К описательным моделям относятся ...

- а) модели классификации и последовательностей;
- + б) регрессионные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
- в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
- г) модели классификации, последовательностей и исключений.

9 Модели классификации описывают ...

- + а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
- б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
- в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

10 Модели последовательностей описывают ...

- а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
- + б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
- в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

11 Регрессивные модели описывают ...

- а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
- б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
- + в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

12. Виды лингвистической неопределенности:

- а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами;
- + б) неопределенность значений слов (многозначность, размытость, непонятность, нечеткость), неоднозначность смысла фраз (синтаксическая и семантическая);
- в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость)
- г) неоднозначность смысла фраз (синтаксическая и семантическая).

13. Модели исключений описывают ...

- + а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются по произвольному признаку от основного множества записей;
- б) ограничения на данные анализируемого массива;
- в) закономерности между связанными событиями;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

14. Итоговые модели обнаружат ...

- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются по произвольному признаку от основного множества записей;
- + б) ограничения на данные анализируемого массива;
- в) закономерности между связанными событиями;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

15. Модели ассоциации проявляют ...

- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основного множества записей;
- б) ограничения на данные анализируемого массива;
- + в) закономерности между связанными событиями;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

16. Виды физической неопределенности данных:

- + а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами; случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью)
- б) неопределенность значений слов (многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (синтаксическая и семантическая);

- в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);
- г) неоднозначность смысла фраз (синтаксическая и семантическая).

17 Очистка данных – ...

- + а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитической задачи
- г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

18 Обогащение – ...

- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- + б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитической задачи
- г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

19 Консолидация – ...

- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитической задачи
- + г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или

аналитическую систему

20 Транзакция – ...

- + а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных
- б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов
- в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных
- г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

Темы рефератов

1. Необходимость проведения анализа данных для управления в цифровой экономике: история развития и современные тенденции.
2. Значение анализа данных для принятия решений и управления в цифровой экономике.
3. Роль математических методов в исследовании экономики.
4. Программы статистической обработки данных и бизнес-анализа.
5. Примеры бизнес-приложений Data Mining в различных сферах цифровой экономики.

Вопросы к экзамену

1. Понятие анализа данных и его необходимость для принятия решений в различных сферах цифровой экономики
2. Данные. Информация. Знания.
3. Обнаружение в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных для интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах цифровой экономики.
4. Категоризация данных: типы и виды данных, их классификации.
5. Уровни анализа данных и информации (синтаксический, семантический, прагматический).
6. Источники данных для анализа.
7. Структурированные и неструктурированные данные.
8. Типы выявляемых закономерностей в данных.
9. Задачи ассоциации (идентификации) на основе анализа данных.

10. Задачи определения последовательности на основе анализа данных.
11. Задачи классификации и распознавание образов на основе анализа данных.
12. Задачи кластеризации на основе анализа данных.
13. Задачи прогнозирования на основе анализа данных.
14. Примеры бизнес-приложений Data Mining в различных сферах цифровой экономики.
15. Этапы анализа данных.
16. Сбор и ввод (загрузка) данных.
17. Первичная обработка и преобразование данных, очистка, борьба с шумами и выбросами, устранение пропусков и ошибок, нормализация данных.
18. Визуализация данных.
19. Выбор модели для анализа.
20. Тестирование и валидация модели.
21. Интерпретация и представление результатов анализа данных.
22. Анализ данных и системный подход в экономике.
23. Анализ данных и синтез экономических систем.
24. Однофакторные и многофакторные корреляционно-регрессионные модели.
25. Линейные и нелинейные регрессионные модели.
26. Использование надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel для построения регрессионных моделей.
27. Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ данных с использованием надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel.
28. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ данных с использованием надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel.
29. Матрица парных коэффициентов корреляции и ее использование для выявления мультиколлинеарности.
30. Пакеты прикладных программ для анализа данных.
31. Методы Data Mining. Градиентный метод.
32. Методы Data Mining. Алгоритмы построения деревьев решений.
33. Методы Data Mining. Случайный лес.
34. Методы Data Mining. Бэггинг.
35. Методы Data Mining. Бустинг, градиентный бустинг.
36. Методы Data Mining. Кластерный анализ,
37. Методы Data Mining. алгоритм k-means. 1. Методы Data Mining. Ассоциативные правила, методы и алгоритмы их поиска.

Кейс-задания

Задание 1. Имеются данные о значениях показателей производства озимой пшеницы.

Таблица 1 – Показатели производства озимой пшеницы*

№ предприятия	Урожайность с 1 га, ц	Продолжительность уборки, дней	Внесение минеральных удобрений на 1 га, кг д. в.	Качество почв, балл.	Среднегодовая оплата труда, тыс. руб. / чел.
	у	х ₁	х ₂	х ₃	х ₄
1	42,0	15	156	68	217,5
2	53,0	9	156	80	243,4
3	40,0	14	158	55	289,1
4	31,0	13	84	45	198,4
5	60,1	11	149	87	305,4
6	61,2	13	145	88	255,6
7	62,0	9	280	90	237,8
8	46,1	13	134	78	324,5
9	42,0	15	163	65	319,7
10	45,3	14	115	70	268,3
11	28,4	17	97	64	235,7
12	45,5	15	157	61	318,1
13	34,0	18	81	51	366,4
14	38,0	16	103	63	342,5
15	40,5	13	115	66	302,5
16	68,0	11	300	88	268,9
17	48,1	9	164	48	285,4
18	66,0	11	280	80	344,0
19	69,5	10	320	94	317,9
20	64,0	12	250	76	353,4
21	36,5	17	97	53	344,7
22	38,9	7	97	64	288,9
23	56,0	10	140	80	234,6
24	61,0	12	260	86	357,4
25	44,0	15	115	70	318,0

*Источник исходных данных для задачи: Статистика : метод. рекомендации / сост. К. Н. Горпинченко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 61 с.

Требуется:

1) построить графическую модель урожайности – функцию зависимости урожайности от одного из факторов (по индивидуальному варианту) в виде точечной диаграммы средствами MS Excel;

2) изучить форму связи между урожайностью и одним из факторов (по варианту), построить линии тренда (линии регрессии), используя следующие аппроксимирующие функции: линейную, экспоненциальную, логарифмическую, степенную;

3) найти оценки коэффициентов уравнения регрессии и определить достоверность аппроксимации, вычислив коэффициент детерминации для каждой функции, заполнить таблицу 2;

4) определить тесноту связи между урожайностью и изучаемым фактором, вычислив коэффициент корреляции.

Таблица 2 – Уравнения регрессии и достоверность аппроксимации

Аппроксимирующая функция	Уравнение линии тренда	Достоверность аппроксимации
Линейная		
Экспоненциальная		
Логарифмическая		
Степенная		

Задание 2.

Проведите анализ данных о значениях показателей производства озимой пшеницы (см. таблицу 1), используя надстройку MS Excel «Анализ данных»:

- 1) постройте матрицу корреляции и определите тесноту связей между факторными и результативным показателем,
- 2) проверьте наличие мультиколлинеарности, изучив межфакторную корреляцию,
- 3) постройте математическую модель урожайности – уравнение множественной линейной регрессии,
- 4) определите коэффициенты множественной детерминации и корреляции,
- 5) интерпретируйте полученную информацию.

Задание 3. По датасету об аренде велосипедов в Лондоне в 2015-2017 гг. проанализируйте влияние погодных условий на число арендованных велосипедов.

https://drive.google.com/file/d/1Z3TPao_B1i5IzfadPNz7C8RfEDrWJvl4/view.

Обозначения в датасете: cnt – число арендованных велосипедов в этот час; t1 – фактическая температура; t2 – температура «ощущается как»; hum – влажность; wind_speed – скорость ветра km/h; weather_code – код типа погоды; is_holiday – праздник или нет (1-0).

Задание 4. В соответствии с индивидуальным вариантом произвести сбор исходные данных. Построить модифицированную производственную функцию А. Тинбергена:

$$Y = a_0 \times K^{a_1} \times L^{a_2} \times e^{\gamma \times (t_i - t_0)}. \quad (1)$$

Построить кривые выпуска и карту изоквант, смоделировать прогнозные значения валовой продукции на 3-х летний период.

Построить производственную функции, когда информационный ресурс рассматривается в составе НТП

$$Y = a_0 \times K^{a_1} \times L^{a_2} \times e^{\gamma \times I} \quad (2)$$

и когда информационный ресурс как отдельный фактор производства

$$Y = a_0 \times K^{a_1} \times L^{a_2} \times Iv. \quad (3)$$

Произвести расчет прогнозных значений валовой продукции на 3-х летний период, сравнить их между собой.

Тесты

21 Метаданные – ...

- а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных
- б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов
- + в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных
- г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

22 Классификация – ...

- а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных
- б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов
- в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных
- + г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

23 Регрессия – ...

- + а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных
- б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- в) выявление закономерностей между связанными событиями
- г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

24 Кластеризация – ...

- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных

- + б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- в) выявление закономерностей между связанными событиями
- г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.

25 Ассоциация – ...

- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных
- б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- + в) выявление закономерностей между связанными событиями
- г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

26 Машинное обучение – ...

- а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных
- б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.
- + г) подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных

27 Аналитическая платформа – ...

- + а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных
- б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.
- г) подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных

28 Обучающая выборка – ...

- а) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- + б) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат

в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.

г) выявление в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности

29 Ошибка обучения – ...

+ а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве.

б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества

в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных

г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат

30 Ошибка обобщения – ...

а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве.

+ б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества

в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных

г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат

31 Графическое представление числовых данных, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин это – ...

+ а) диаграмма

б) таблица

в) схема

32 Какого типа диаграмм не существует?

а) гистограмма

б) круговая диаграмма

в) график

+ г) линейная диаграмма

33 Выберите верное утверждение:

В диаграмме любого типа можно выделить следующие объекты:

1) область диаграммы

2) область построения диаграммы

а) верно только 1

б) верно только 2

в) оба неверны

+ г) оба верны

34 Когда нужно сравнить значения нескольких наборов данных, графически изобразить отличия значений одних данных от других, показать изменения данных с течением времени, целесообразно создать:

- а) круговую диаграмму
- + б) гистограмму
- в) линейчатая диаграмма

35 Плоские и объёмные диаграммы это -...

- + а) круговые
- б) линейчатые
- в) графики

36 Если количество данных в наборе достаточно большое или если нужно отразить динамику изменения данных во времени, целесообразно использовать:

- а) круговую диаграмму
- б) гистограмму
- + в) график

37 Выберите верное утверждение о диаграммах.

- + а) числовым данным пропорциональны размеры геометрических фигур, расстояния от них до осей, которые отображают эти данные
- б) при редактировании диаграмм в электронных таблицах размеры или количество фигур, которые отображают данные, не изменяются автоматически – необходимо каждый элемент редактировать отдельно
- в) числовые данные в диаграммах отображаются только в виде прямоугольников и сегментов кругов

38 Как называется гистограмма, в которой вертикальная ось имеет шкалу в процентах?

- а) гистограмма с группировкой
- + б) гистограмма с накоплением
- в) нормированная гистограмма с накоплением

39 Предварительно заполнив диапазон ячеек значения аргумента и соответствующими значениями функций, можно использовать диаграммы:

- + а) точечные
- б) круговые
- в) гистограммы

40 Выберите верные утверждения:

1. Построенную диаграмму можно редактировать
 2. Построенную диаграмму можно форматировать
- а) верно только 1
 - б) верно только 2
 - + в) верны оба
 - г) оба неверны

Темы рефератов

1. Цели анализа данных в цифровой экономике.
2. Методы анализа данных в экономике
3. Анализ данных и системный подход в решении экономических задач.
4. Использование надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel для построения регрессионных моделей
5. Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ данных с использованием надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel
6. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ данных с использованием надстройки «Анализ данных» электронных таблиц Excel
7. Матрица парных коэффициентов корреляции и ее использование для выявления мультиколлинеарности
8. Перспективные направления анализа данных в цифровой экономике.
9. Инструменты визуализации при анализе данных.
10. Пакеты прикладных программ для анализа данных.

Вопросы к экзамену

38. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с учителем.
39. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение без учителя.
40. Неконтролируемое и контролируемое машинное обучение.
41. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с подкреплением.
42. Генетический алгоритм в анализе данных.
43. Нейронные и глубокие сети.
44. Минимизация участия человека в выявлении закономерностей.
45. Интеллектуальные системы, фреймворки машинного обучения.
46. Интеллектуальные системы, фреймворки автоматического машинного обучения.
47. Платформа Azure Machine Learning Studio.
48. Платформа H2O.ai.
49. Платформа RapidMiner.
50. Платформа Knime.
51. Платформа Trifacta.
52. Анализ данных без написания программного кода людьми, не имеющими специальной математической подготовки.
53. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении.

54. Кредитный скоринг на основе анализа данных.
55. Прогнозирование ухода (оттока) клиентов на основе анализа данных.
56. Биржевой анализ.
57. Анализ рыночной корзины.
58. Финансовый надзор на основе анализа данных
59. Визуализация и инфографика в анализе данных.
60. Графическое отображение данных. Визуализации данных с помощью вычислительных машин.
61. Визуализация на различных этапах обработки данных: визуализация исходных данных, выборки, результатов.
62. Многомерная отчетность и интерактивные дашборды.
63. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация данных.
64. Инструменты и библиотеки визуализации данных.
65. Основы искусственного интеллекта. Подходы к пониманию и разработке искусственного интеллекта.
66. Исследовательские центры искусственного интеллекта.
67. Развитие искусственного интеллекта в России и мире.
68. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ.
69. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем.
70. Сферы использования интеллектуальных систем.
71. Примеры решения экономических задач без предварительного составления человеком перечня возможных решений.
72. Повышение доступности и качества данных, необходимых для развития интеллектуальных систем.
73. Анализ неструктурированных и слабоструктурированных данных.
74. Современные датацентры и их роль в анализе данных.
75. Перспективы развития анализа данных и интеллектуальных систем.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Основы анализа данных и интеллектуальные системы» проводится в соответствии Положением университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная

позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен во все.

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Заключительный контроль

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Основы анализа данных и интеллектуальные системы».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Критерии оценки знаний при проведении зачета

В соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» соответствует параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно»).

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии : учеб. пособие / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 173 с. – URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10497>
2. Пальмов С. В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Пальмов С. В. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 127 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>.
3. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 320 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-101024-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/987337>.
4. Форман Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. – Москва : Альпина Пабли., 2016. – 461 с. ISBN 978-5-9614-5032-3. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044>.

Дополнительная учебная литература

1. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. И. Жуковский. – Электрон. текстовые данные. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. – 130 с. – 978-5-4332-0158-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72106.html>
2. Бурда А. Г. Основы анализа данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 70 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>
3. Мельниченко А. С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Мельниченко. – Электрон. текстовые данные. – М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. – 45 с. – 978-5-906953-62-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78563.html>
4. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс] / С. А. Нестеров. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 303 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62813.html>

5. Федин Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>

6. Кацко И. А. Введение в анализ данных / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова // Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – Москва: КНОРУС, 2020. – 800 с. Образовательный портал КубГАУ. URL: <https://own.kubsau.ru/index.php/s/43RujtN9kVkXuKh/download>

7. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 181 с. – (Высшее образование: Магистратура). – www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/884599>

8. Методы исследования и моделирования процессов и технологий управления : учеб. пособие / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, В. В. Осенний, С. И. Турлий. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 174 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Uchebnoe_posobie_MiMPiTU.pdf

9. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учеб. пособие / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 90 с.// Образовательный портал КубГАУ. URL: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/02_Osnovy_matematicheskogo_modelirovaniya_socialno-ehkonomicheskikh_processov.pdf

10. Моделирование в управлении социально-экономическими системами и процессами в АПК: учеб. пособие / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, С. И. Турлий [электронный ресурс] – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 166 с. // Образовательный портал КубГАУ. URL: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01_Uchebnoe_posobie_Burda_AG_Kosnikov_SN_Turlii_SI.pdf.

11. Моделирование экономики предприятий и организаций : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 36 с.

12. Поручиков М. А. Анализ данных: учеб. пособие / М. А. Поручиков. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2016. – 88 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование	Тематика
1	Znaniium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

– Официальный сайт «Росстата». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

– Официальный сайт Журнала «Машинное обучение и анализ данных». Режим доступа: <http://jmla.org/ru/journal>.

– Официальный сайт Журнала «Моделирование и анализ данных» Режим доступа: <https://psyjournals.ru/mad/>.

– Официальный сайт Журнала «Интеллектуальные системы. Теория и приложения». Режим доступа: <http://intsysjournal.ru/>.

Официальный сайт Журнала «Искусственный интеллект и принятие решений». Режим доступа: <http://aidt.ru/index.php?lang=ru>.

– Калькуляторы по направлениям: методы оптимизации, линейному и динамического программированию, теории игр и теории массового обслуживания. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://math.semestr.ru/>.

– Официальный сайт Журнала «Бизнес-информатика» Электронный ресурс. Режим доступа: <https://bijournal.hse.ru/>

– Официальный сайт Журнала «Математическое моделирование». Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus.

– Официальный сайт Журнала «Экономико-математическое моделирование». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.finizdat.ru/journal/rubriks.php?id=318>.

– Официальный сайт Журнала «Математика и математическое моделирование». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.mathmelpub.ru/jour>.

– Официальный сайт Журнала «Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.sgu.ru/research/nauchnye-izdaniya-sgu/prodolzhayushchiesya-izdaniya/matematiceskoe-i-kompyuternoe-modelirovanie-v>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Бурда А. Г. Основы анализа данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 70 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11292>
2. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: метод. указания для контактной работы / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 30 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/4_MU_MMiADvA_kon-takt_35.04.04_527835_v1_.PDF
3. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии : метод. указания для самостоятельной работы / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 42 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/5_MU_MMiADvA_k_sa-mostojatelnoi_rabote_527837_v1_.PDF
4. Моделирование в управлении социально-экономическими системами и процессами в АПК: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, С. И. Турлий [электронный ресурс] – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 166 с.// Образовательный портал КубГАУ. URL:
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01_Uchebnoe_posobie_Burda_AG_Kosnikov_SN_Turlii_SI.pdf.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие, посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронная почта
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Основы анализа данных и интеллектуальные системы	Помещение №312 ЭК, посадочных мест – 167; площадь – 165,4м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №15 ЭК, посадочных мест – 20; площадь – 42,6м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	технические средства обучения (сетевое оборудование – 1 шт.; компьютер персональный – 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образова- тельную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Cisco Packet Tracer, Linux, 1C: Предприятие, 1C: Бухгалтерия, Project Libre, Microsoft Visio, Notepad++, Android Studio, SQLite специализированная мебель(учебная доска, учеб- ная мебель). Помещение №16 ЭК, площадь – 41,3м²; посадоч- ных мест – 20; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ- ной аттестации технические средства обучения (компьютер персональный – 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образова- тельную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, Cisco Packet Tracer, Linux, 1C:Предприя- тие 8.3, Microsoft Visio, Android Studio специализированная мебель(учебная доска, учеб- ная мебель). Помещение №210 ЭК, площадь – 62,3м²; посадоч- ных мест – 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ- ной аттестации кондиционер – 1 шт.; технические средства обучения (проектор – 1 шт.; компьютер персональный – 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образова- тельную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, MS Visio, Aris Express, 1C: Предприятие, GPSS World Student Version, Android Studio, Scilab, модуль sciFLT, SQLite специализированная мебель(учебная доска, учеб- ная мебель). Помещение №212а ЭК, посадочных мест – 15; площадь – 31,2м²; учебная аудитория для прове- дения занятий семинарского типа, курсового про- ектирования (выполнения курсовых работ), груп- повых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (компьютер персональный – 7 шт.); доступ к сети «Интернет»;	
--	--	--

	доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Linux, MS Access, Visual Studio, Android Studio, MS Visio, Aris Express специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №2126 ЭК, посадочных мест – 15; площадь – 31,5м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (компьютер персональный – 7 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Visual Studio, Android Studio, MS Visio, Aris Express, Notepad++ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №213 ЭК, площадь – 62,5м²; посадочных мест – 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации технические средства обучения (экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.; компьютер персональный – 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, Visual Studio, Linux, Statistica, Gretl, GPSS World Student Version, Android Studio, Microsoft Visio, Aris Express, Project Libre, MS Project специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №310 ЭК, площадь – 3,6м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (плеер – 1 шт.); технические средства обучения (сетевое оборудование – 1 шт.; акустическая система – 1 шт.; микрофон – 2 шт.). Помещение №206 ЭК, посадочных мест – 20; площадь – 41м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.	
--	--	--

		технические средства обучения (компьютер персональный – 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образова- тельную среду университета; Программное обеспечение: Windows, Office, спе- циализированное лицензионное и свободно рас- пространяемое программное обеспечение, преду- смотренное в рабочей программе. специализированная мебель (учебная мебель).	
--	--	---	--

