

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
4.06.2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Анализ данных и интеллектуальные системы

Направление подготовки
38.04.01 Экономика

Направленность
«Цифровая экономика в АПК»
(программа магистратуры)


Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2022


Рабочая программа дисциплины «Анализ данных и интеллектуальные системы» разработана на основе ФГОС ВО 38.04.01 «Экономика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ 11 августа 2020 г. № 939.

Автор:
профессор


А. Г. Бурда

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры цифровой экономики от 16 июня 2022 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой
профессор


В. А. Семидоцкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии Института цифровой экономики и инноваций, протокол от 13 июня 2022 г, протокол №8.

Председатель
методической комиссии
д-р экон. наук, профессор


В. А. Семидоцкий

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
д-р экон. наук, профессор


В. А. Семидоцкий

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Анализ данных и интеллектуальные системы» является – формирование комплекса знаний об анализе данных и интеллектуальных системах в цифровой экономике.

Задачи дисциплины

– сформировать у обучающихся знания об анализе проблемных ситуаций на основе системного подхода, применения методов математического моделирования для разработки стратегии действий,

– научить обучающихся применять методы анализа данных для извлечения информации и получения новых знаний о закономерностях развития цифровой экономики, проведения анализа данных в ходе научных исследований в сфере экономики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 – Способен осуществлять разработку программ и выбор инструментария проведения научных исследований в области цифровой экономики с применением информационных технологий.

ПК-6 Способен применять цифровые продукты и технологии для повышения эффективности проектов изменений

ПК-8 – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Анализ данных и интеллектуальные системы» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.01 Экономика направленность «Цифровая экономика в АПК».

4 Объем дисциплины (144 час., 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	94	
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	88	
– лекции	28	
– практические	-	
– лабораторные	60	
– внеаудиторная	6	
– зачет	1	
– экзамен	3	
– защита курсовых работ (проектов)	2	
Самостоятельная работа	158	
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	18	
– прочие виды самостоятельной работы	140	
Итого по дисциплине	252	
в том числе в форме практической подготовки	22	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают: зачет в 3 семестре, экзамен в 4 семестре, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3, 4 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. Категоризация данных: типы и виды	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8	3	6		8		16

№ 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
	данных, их классификации. Уровни анализа. Типы выявляемых закономерностей. Примеры применения в цифровой экономике							
2.	Искусственный интеллект: подходы к определению и разработке, направления развития Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем. Анализ слабоструктурированных и неструктурированных данных. Развитие искусственного интеллекта в России и мире: индикаторы и перспективы.	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8	3	6		12	2	21
3.	Визуализация данных и инфографика Графическое отображение данных, их визуализации с помощью вычислительных машин. Визуализация исходных данных, выборки, результатов. Интерактивные дашборды. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация.	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8	3	6		12	10	20
4.	Машинное обучение для решения задач Data Mining Основы методов data mining. Обучение с учителем, обучение без учителя. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении. Анализ данных без написания программного кода, без явного программирования. Практические сферы при-	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8	4	4		14	10	70

№ 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 практи- ческой подго- товки	Лабораторно- практические занятия	в том числе в форме прак- тической под- готовки	Самостоя- тельная работа
	менения машинного обу- чения в цифровой эконо- мике.							
5.	Анализ данных и математические методы организации и планирования производства в цифровой экономике Решение экономических задач с использованием методов анализа данных и машинного обучения. Экономический расчет наилучшего использова- ния ресурсов без предва- рительного составления человеком перечня воз- можных решений и без заранее заданного алго- ритма. Оптимизационные экономико-математиче- ские модели в АПК	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8	4	6		14	10	70
6.	Курсовая работа	УК-1 ПК-1 ПК-6 ПК-8						18
Итого				28		60	32	158

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Анализ данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 80 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>

2. Анализ данных и интеллектуальные системы : метод рекомендации по выполнению курсовой работы / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 38 с. (подготовлено к размещению <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>).

3. 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>

4. 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

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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
1,2	Управление изменениями
2	Управление проектами
2	Цифровая экономика в АПК
2	Стратегия развития цифрового бизнеса
3,4	<i>Анализ данных и интеллектуальные системы</i>
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-1 Способен осуществлять разработку программ и выбор инструментария проведения научных исследований в области цифровой экономики с применением информационных технологий.	
2	Управление изменениями
3	Генерация и продвижение цифрового продукта
3, 4	<i>Анализ данных и интеллектуальные системы</i>
4	Преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6 – Способен применять цифровые продукты и технологии для повышения эффективности проектов изменений	
3	Программное обеспечение для управления аграрным производством
3	Теория игр
3	Моделирование принятия решений в цифровой экономике
3	Анализ данных и интеллектуальные системы
3	Практика по профилю профессиональной деятельности
4	Преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-8 – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК	
3	Программное обеспечение для управления аграрным производством
3	Теория игр
3	Моделирование принятия решений в цифровой экономике
3	Анализ данных и интеллектуальные системы
3	Практика по профилю профессиональной деятельности
4	Преддипломная практика
4	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)	

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>УК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>Устный опрос, решение задач, реферат, тест</p>
<p>ПК-1 – Способен осуществлять разработку программ и выбор инструментария проведения научных исследований в области цифровой экономики с применением информационных технологий.</p>					
<p>ПК-1.1. Применяет логику научного исследования, составляет программу, и выбирает методы и инструменты в соответствии с поставленными задачами при разработке последовательности процесса выполнения исследований</p> <p>ПК-1.2. Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняю-</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, знаком с</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему материал основной литературы. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему системати-</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала, умеет свободно выполнять задания, усвоил основную и ознакомительную литературу. Как</p>	<p>Кейс-задание, тесты, реферат, вопросы и задания для проведения зачета и экзамена</p>

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

исследования, используя различные базы данных и современные информационные технологии, учебно-методическую и периодическую литературу для проведения прикладных исследований	щему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий.	основной литературой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах или выполнении 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.	зированный характер знаний, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.	правило, оценка «отлично» выставляется студенту, усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий в их значении для профессиональной деятельности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему различными навыками и приемами выполнения практических работ.	
--	---	--	--	--	--

ПК-6 Способен применять цифровые продукты и технологии для повышения эффективности проектов изменений

<p>ПК-6.1 Способен осуществлять выбор необходимой цифровой технологии под конкретную бизнес-проблему;</p> <p>ПК-6.2 Способен конструировать цифровые продукты, ориентируясь на потребности рынка;</p> <p>ПК-6.3 Способен генерировать идеи, конструировать прототипы, верифицировать гипотезы в отношении новых цифровых продуктов</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило,</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, знаком с основной литературой. Как правило,</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему материал основной литературы. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала, умеет свободно выполнять задания, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту, усвоив-</p>	<p>Кейс-задание, тесты, реферат, вопросы и задания для проведения зачета и экзамена</p>
--	--	---	---	--	---

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

	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий.	оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах или выполнении 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.	характер знаний, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.	шестому взаимосвязь основных положений и понятий в их значении для профессиональной деятельности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	
--	--	---	---	---	--

ПК-8 – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК.

ПК-8.1. Способен осуществлять отбор и анализ данных с применением цифровых технологий ПК-8.2. Способен применять цифровые средства и технологии при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области профессиональной деятельности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудо-	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, знаком с основной литературой. Как правило, оценка «удо-	Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему материал основной литературы. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер зна-	Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала, умеет свободно выполнять задания, усвоил основную и дополнительную литературу. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту, усвоившему взаимосвязь основных	Кейс-задание, тесты, реферат, вопросы и задания для проведения зачета и экзамена
--	--	---	--	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	влетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий.	влетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах или выполнении 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.	ний, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.	положений и понятий в их значении для профессиональной деятельности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	

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

Для текущего контроля

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.
	y	x_1	x_2	x_3	x_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. Восстановите пропуски в массивах данных с использованием различных методов (по индивидуальным вариантам, выдаваемых преподавателем).

Задание 3. Проведите кластеризацию аграрных предприятий Краснодарского края по исходным данным, предоставляемым преподавателем.

Задание 4. Используя данные Росстата о производстве молока в РФ по месяцам за 3-5 лет, постройте иллюстрирующие сезонность графики в прямоугольной и полярной системе координат. Сделайте выводы об аналитических возможностях визуализации данных.

Задание 5. Проведите анализ данных о производстве яиц в Краснодарском крае, используя спарклайны, цветовые шкалы и другие средства визуализации:

Таблица – Производство яиц в Краснодарском крае в хозяйствах всех категорий, млн. шт.

	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2010	130	139	162	170	166	164	160	151	146	138	137	139
2011	127	128	150	159	150	143	145	145	137	131	131	135
2012	124	133	152	160	157	154	148	143	134	125	124	125
2013	115	116	131	142	142	130	129	128	122	115	110	105
2014	96	105	125	132	126	119	122	124	123	111	107	109
2015	108	118	130	136	141	142	142	136	129	125	123	113
2016	113	126	144	155	155	151	153	155	152	145	140	133
2017	127	135	156	162	163	161	160	159	154	143	135	132
2018	123	129	148	157	158	154	154	150	148	143	129	134
2019	125	131	153	162	154	137	142	135	135	128	121	118
2020	118	111	131	139	140	127	135	136	127	122	119	111

Выявите периоды нисходящего и восходящего трендов, для периода восходящего тренда постройте модель сезонности производства с использованием тригонометрических многочленов Фурье:

$$f(x) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx + b_k \sin kx.$$

Результаты отразите графически в прямоугольной и полярной системе координат.

Задание 6. С использованием автоматизированного машинного обучения в службе «Машинное обучение Azure» проведите обучение модели регрессии с помощью пакета SDK Python для Машинного обучения Azure на материалах регрессионной модели прогнозирования тарифов для такси <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/tutorial-auto-train-models>.

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. Роль анализа данных в современном мире.
2. Источники данных для анализа.
3. Значение анализа данных для принятия решений и управления в цифровой экономике.
4. Необходимость проведения анализа данных для управления в цифровой экономике: история развития и современные тенденции.
5. Роль математических методов в исследовании экономики.
6. Программы статистической обработки данных и бизнес-анализа.
7. Примеры бизнес-приложений Data Mining в различных сферах цифровой экономики.
8. Персональные данные, их категории и особенности обработки и анализа.
9. Планирование аналитических исследований.
10. Научные исследования в области анализа данных.
11. Программное обеспечение для проведения анализа данных.

Для промежуточного контроля

Вопросы к зачету

1. Данные. Информация. Знания.
2. Обнаружение в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных для интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах цифровой экономики.
3. Категоризация данных: типы и виды данных, их классификации.
4. Уровни анализа данных и информации (синтаксический, семантический, прагматический).
5. Источники данных для анализа.

6. Структурированные и неструктурированные данные.
7. Типы выявляемых закономерностей в данных.
8. Задачи ассоциации (идентификации) на основе анализа данных.
9. Задачи определения последовательности на основе анализа данных.
10. Задачи классификации и распознавание образов на основе анализа данных.
11. Задачи кластеризации на основе анализа данных.
12. Задачи прогнозирования на основе анализа данных.
13. Примеры бизнес-приложений Data Mining в различных сферах цифровой экономики.
14. Этапы анализа данных.
15. Сбор и ввод (загрузка) данных.
16. Первичная обработка и преобразование данных, очистка, борьба с шумами и выбросами, устранение пропусков и ошибок, нормализация данных.
17. Визуализация данных.
18. Интерпретация и представление результатов анализа данных.
19. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с учителем.
20. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение без учителя.
21. Неконтролируемое и контролируемое машинное обучение.
22. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с подкреплением.
23. Генетический алгоритм в анализе данных.
24. Нейронные и глубокие сети.
25. Минимизация участия человека в выявлении закономерностей.
26. Интеллектуальные системы, фреймворки машинного обучения.
27. Интеллектуальные системы, фреймворки автоматического машинного обучения.
28. Анализ данных без написания программного кода людьми, не имеющими специальной математической подготовки.
29. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении.
30. Кредитный скоринг на основе анализа данных.
31. Прогнозирование ухода (оттока) клиентов на основе анализа данных.
32. Биржевой анализ.
33. Анализ рыночной корзины.
34. Финансовый надзор на основе анализа данных.
35. Визуализация и инфографика в анализе данных.
36. Графическое отображение данных. Визуализации данных с помощью вычислительных машин.
37. Визуализация на различных этапах обработки данных: визуализация исходных данных, выборки, результатов.
38. Многомерная отчетность и интерактивные дашборды.

39. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация данных.
40. Инструменты и библиотеки визуализации данных.
41. Основы искусственного интеллекта. Подходы к пониманию и разработке искусственного интеллекта.
42. Исследовательские центры искусственного интеллекта.
43. Развитие искусственного интеллекта в России и мире.
44. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ.
45. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем.
46. Примеры решения экономических задач без предварительного составления человеком перечня возможных решений.
47. Повышение доступности и качества данных, необходимых для развития интеллектуальных систем.
48. Анализ неструктурированных и слабоструктурированных данных.
49. Современные датацентры и их роль в анализе данных.
50. Перспективы развития анализа данных и интеллектуальных систем.

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.
38. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с учителем.
39. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение без учителя.
40. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ.

Для текущего контроля по компетенции ПК-6 Способен применять цифровые продукты и технологии для повышения эффективности бизнес-процессов

Кейс-задания

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 2.

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

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

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. Мировые тенденции развития искусственного интеллекта.
- 2. Нейрокибернетика и кибернетики «черного ящика» как направления развития искусственного интеллекта.
- 3. Рекомендательные системы.
- 4. Интеллектуальный анализ неструктурированных данных.
- 5. Программное обеспечение для работы с неструктурированными данными (IBM Watson, АВУУ FlexiCapture и др.).
- 6. Моделирование сложных экономических процессов и их анализа с использованием теории нелинейной динамики и хаоса.
- 7. Необходимость разработки стройной теории искусственного интеллекта.
- 8. Развитие порталов открытых данных.
- 9. Открытые библиотеки искусственного интеллекта.
- 10. Передовая практика в области машинного обучения.
- 11. Теория предвзятости/дисперсии.
- 12. Инновационный процесс в машинном обучении и искусственном интеллекте.
- 13. Перспективные методы искусственного интеллекта.
- 14. Универсальный (сильный) искусственный интеллект.
- 15. Алгоритмы решения задач на основе данных с частичной разметкой и(или) незначительных объемов данных.
- 16. Смежные области искусственного интеллекта
- 17. Системы сильного искусственного интеллекта.

18. Доверенный искусственный интеллект в официальных российских и международных документах.

19. Кодекс этики искусственного интеллекта.

20. Индикаторы развития искусственного интеллекта в Российской Федерации

7.3.2.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-6 Способен применять цифровые продукты и технологии для повышения эффективности бизнес-процессов

Вопросы к экзамену

1. Неконтролируемое и контролируемое машинное обучение.
2. Анализ данных с применением машинного обучения: обучение с подкреплением.
3. Генетический алгоритм в анализе данных.
4. Нейронные и глубокие сети.
5. Минимизация участия человека в выявлении закономерностей.
6. Интеллектуальные системы, фреймворки автоматического машинного обучения.
7. Платформа Azure Machine Learning Studio.
8. Платформа H2O.ai.
9. Платформа RapidMiner.
10. Платформа Knime.
11. Платформа Trifacta.
12. Анализ данных без написания программного кода людьми, не имеющими специальной математической подготовки.
13. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении.
14. Кредитный скоринг на основе анализа данных.
15. Прогнозирование ухода (оттока) клиентов на основе анализа данных.
16. Биржевой анализ.
17. Анализ рыночной корзины.
18. Финансовый надзор на основе анализа данных
19. Визуализация и инфографика в анализе данных.
20. Графическое отображение данных. Визуализации данных с помощью вычислительных машин.
21. Визуализация на различных этапах обработки данных: визуализация исходных данных, выборки, результатов.
22. Многомерная отчетность и интерактивные дашборды.
23. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация данных.
24. Инструменты и библиотеки визуализации данных.
25. Основы искусственного интеллекта. Подходы к пониманию и разработке искусственного интеллекта.
26. Исследовательские центры искусственного интеллекта.
27. Развитие искусственного интеллекта в России и мире.

28. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ.
29. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем.
30. Сферы использования интеллектуальных систем.
31. Примеры решения экономических задач без предварительного составления человеком перечня возможных решений.
32. Повышение доступности и качества данных, необходимых для развития интеллектуальных систем.
33. Анализ неструктурированных и слабоструктурированных данных.
34. Современные датацентры и их роль в анализе данных.
35. Перспективы развития анализа данных и интеллектуальных систем.
36. Виды задач моделирования и прогнозирования экономики.
37. Производственные функции как результат анализа данных
38. Обобщенная транспортная задача и ее решение при анализе данных в экономике.
39. Задача о назначениях и ее решение при анализе данных в экономике.
40. Экономико-математические методы и модели в анализе данных об экономике АПК.

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 все-сторонними, 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. 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. – www.dx.doi.org/10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-101024-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/987337>.
3. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное 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>.
4. Форман Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. – Москва : Альпина Пабл., 2016. – 461 с. ISBN 978-5-9614-5032-3. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044>.

Дополнительная учебная литература

1. Поручиков М. А. Анализ данных: учеб. пособие / М. А. Поручиков. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2016. – 88 с.
2. 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>
3. Анализ данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 80 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>
4. 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>
5. 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>
6. 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>

7. Федин Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учебное 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>

8. 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>

9. 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>

10. 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

11. 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_matematcheskogo_modelirovaniya_socialno-ehkonomicheskikh_processov.pdf

12. 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.

13. Моделирование экономики предприятий и организаций : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 36 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/matematicheskoe-i-kompyuternoe-modelirovanie-v>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Анализ данных и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 80 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>

1. Анализ данных и интеллектуальные системы : метод рекомендации по выполнению курсовой работы / сост. А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 38 с. (подготовлено к размещению <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>).

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. 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_kontakt_35.04.04_527835_v1_.PDF

4. 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_samojatelnoi_rabote_527837_v1_.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, Power-Point)	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

ности

№ 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)
1	Анализ данных и интеллектуальные системы	<p>Помещение №312 ЭК, посадочных мест — 167; площадь — 165,4м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Cisco Packet Tracer, Linux, 1С: Предприятие, 1С: Бухгалтерия, Project Libre, Microsoft Visio, Notepad++, Android Studio, SQLite</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №16 ЭК, площадь — 41,3м²; посадочных мест — 20; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, Cisco Packet Tracer, Linux, 1С:Предприятие 8.3, Microsoft Visio, Android Studio специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №210 ЭК, площадь — 62,3м²; 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</p> <p>кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, MS Visio, Aris Express, 1С: Предприятие, GPSS World Student Version, Android Studio, Scilab, модуль sciFLT, SQLite специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №212а ЭК, посадочных мест — 15; площадь — 31,2м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>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</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №212б 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.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 7 шт.);</p>	
--	--	---	--

		<p>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).</p> <p>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</p> <p>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).</p> <p>Помещение №310 ЭК, площадь — 3,6м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.); технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.; микрофон — 2 шт.).</p> <p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе.</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p>	
--	--	---	--

Приложение

к рабочей программе дисциплины «Анализ данных и интеллектуальные системы»

**Практическая подготовка по дисциплине
«Анализ данных и интеллектуальные системы»**

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Лабораторно-практические занятия:		
<p>Искусственный интеллект: подходы к определению и разработке, направления развития Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в РФ. Система регулирования общественных отношений в связи с развитием интеллектуальных систем. Анализ слабоструктурированных и неструктурированных данных. Развитие искусственного интеллекта в России и мире: индикаторы и перспективы.</p>	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint). Общедоступная часть ПО: Azure Machine Learning Studio, H2O.ai, RapidMiner, Knime, Trifacta
<p>Визуализация данных и инфографика Графическое отображение данных, их визуализации с помощью вычислительных машин. Визуализация исходных данных, выборки, результатов. Интерактивные дашборды. Презентационная, исследовательская и гибридная визуализация.</p>	10	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint), Общедоступная часть ПО: Google Data Studio, Power BI, Tableau. Библиотеки визуализации данных Matplotlib, Seaborn, Altair.
<p>Машинное обучение для решения задач Data Mining Основы методов data mining. Обучение с учителем, обучение без учителя. Распределенные облачные вычислительные системы в машинном обучении. Анализ данных без написания программного кода, без явного программирования. Практические сферы применения машинного обучения в цифровой экономике.</p>	10	Общедоступная часть ПО: Azure Machine Learning Studio, H2O.ai, RapidMiner, Knime, Trifacta
<p>Анализ данных и математические методы организации и планирования производства в цифровой экономике Решение экономических задач с использованием методов анализа данных и машинного обучения. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов без предварительного составления человеком перечня возможных решений и без заранее заданного алгоритма. Оптимизационные экономико-математические модели в АПК</p>	10	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, Excel); ПО, разработанное сотрудниками кафедры экономической кибернетики КубГАУ