

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Экономический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах

Кафедра информационных систем и технологий программирования
факультета информатики и информационных технологий

Образовательная программа магистратуры
38.04.08 Финансы и кредит

Направленность (профиль) программы
Государственные и муниципальные финансы,
Финансовые рынки и финансово-кредитные институты

Форма обучения
очно-заочная, заочная

Статус дисциплины:
входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит от «12» августа 2020 г. №991.

Разработчик (и): кафедра информационных систем и технологий программирования, Магомедгаджиев Ш.М., к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «2» марта 2022г., протокол № 7
Зав. кафедрой _____ Исмиханов З.Н.
(подпись)

на заседании Методической комиссии экономического факультета от «_3_»
марта 2022 г., протокол № 7.

Председатель _____ Сулейманова Д.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «_31_» марта 2022 г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах» входит в базовый модуль обязательной части образовательной программы магистратуры по направлению 38.04.08 Финансы и кредит

Дисциплина реализуется на экономическом факультете кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными направлениями развития интеллектуальных информационно-аналитических систем, ознакомлением студентов с теоретическими основами и методами разработки систем искусственного интеллекта и машинного обучения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах 72ч., по видам учебных занятий

Очно-заочная форма

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
2	72	12		6	6			60	зачет

Заочная форма

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1	72	8		4	4			64	зачет

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью курса «Интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах» является освоение слушателями основных понятий, знаний и инструментария для разработки систем искусственного интеллекта, необходимых для работы в условиях цифровой экономики, а также получение практических умений и навыков по применению методов и моделей систем искусственного интеллекта и машинного обучения в научной и практической деятельности при решении прикладных экономических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах» входит в базовый модуль направления обязательной части образовательной программы магистратуры по направлению 38.04.08 Финансы и кредит.

Формируемые в процессе изучения дисциплины умения и навыки являются базовыми для изучения многих дисциплин, применяются в процессе выполнения научно-исследовательской работы магистранта, в процессе подготовки к научно-исследовательским семинарам, в процессе подготовки магистерской диссертации. Для успешного освоения данной программы студент должен первоначально владеть основными умениями информационно-аналитической деятельности, формируемые на уровне первой ступени высшего профессионального образования.

Данную учебную дисциплину дополняет параллельное или последующее освоение следующих дисциплин: «Экономический анализ», «Современные банковские технологии» «Информационные технологии в бюджетно-налоговой сфере»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2. Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем	М-ИОПК-2.1. Применяет продвинутое инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений	Знает: современные инструменты и методы анализа и регулирования финансов государственного и негосударственного секторов экономики, деятельности институтов финансово-кредитной сферы. Умеет: применять продвинутое инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа, контрольная работа.
	М-ИОПК-2.2. Использует для решения профессиональных задач на микро-, мезо- и макроуровнях, в том числе на уровне финансового рынка, интеллектуальные информационно-аналитические системы	Владеет: навыками применения интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения профессиональных задач на микро-, мезо- и макроуровнях, в том числе на	

		уровне финансового рынка	
--	--	--------------------------	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

Очно-заочная форма

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Методы машинного обучения в экономике и финансах								
1	Введение в машинное обучение, методы регрессии	2	1-3		1	1		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Методы классификации	2	4-6		1	1		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
3	Методы кластеризации	2	7-9		1	1		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
	Итого по модулю 1:				3	3		30	
	Модуль 2. Системы искусственного интеллекта в экономике и финансах								
1	Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные алгоритмы	2	10-14		1	1		16	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Разработка нейронных сетей на основе Keras и Tensorflow	2	15-18		2	2		14	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
	Итого по модулю 2:				3	3		30	
	ИТОГО:				6	6		118	Зачет

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Методы машинного обучения в экономике и финансах								
1	Введение в машинное обучение, методы регрессии	2	1-3		1			10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Методы классификации	2	4-6		1	1		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
3	Методы кластеризации	2	7-9			1		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
	Итого по модулю 1:				2	2		30	
	Модуль 2. Системы искусственного интеллекта в экономике и финансах								
1	Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные алгоритмы	2	10-14		1	1		16	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Разработка нейронных сетей на основе Keras и Tensorflow	2	15-18		1	1		14	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
	Итого по модулю 2:				2	2		30	
	ИТОГО:				2	2		118	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методы машинного обучения в экономике и финансах

Тема 1. Введение в машинное обучение, методы регрессии

Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных, переобучение. Обзор основных необходимых библиотек языка Python. Библиотека NumPy. Знакомство с библиотекой машинного обучения Scikit-Learn.

Метод наименьших квадратов. Модификации метода наименьших квадратов. Одномерная линейная регрессионная модель. Одномерная нелинейная регрессионная модель. Многомерная линейная регрессионная модель. Понижение размерностей. Сингулярное разложение. Метод главных компонент. Многомерная нелинейная регрессионная модель.

Тема 2. Методы классификации

Методы классификации. Методы наибольшего правдоподобия. Метод kNN. Наивный Байесовский классификатор. Решающие деревья и случайный лес. Нормированные векторные пространства. Нормы и нормированные векторные пространства. Метрические и нормированные пространства. Классификация в векторных пространствах. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов.

Тема 3. Методы кластеризации

Метрические кластеризация. метод k-средних (k-means), их модификации, метод k-мод (k-modes), методы нечеткой кластеризации с примерами (c-means). Иерархическая кластеризация. Метод формального элемента, логические дендрограммы. Коэффициент корреляции Пирсона и ранговый коэффициент корреляции Кендалла. Корреляционные плеяды. Деревья решений, алгоритм случайного леса.

Модуль 2. Системы искусственного интеллекта в экономике и финансах

Тема 1. Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные алгоритмы

Простые однослойные сети. Сеть Хебба. Простой перцептрон. Нейросетевые топологии. Алгоритмы обучения. Многослойные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Глубинное обучение. Ограниченные машины Больцмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Эволюционные алгоритмы. Генетический алгоритм. Адаптация. Муравьиный алгоритм.

Тема 2. Разработка нейронных сетей на основе Keras и Tensorflow

Модели Keras. Аргумент класса Model. Основные методы класса Model. слои в Keras. Плотный Слой Dense. Сверточные слои. слой Пулинга. Основы работы с последовательной моделью Keras. Основы работы в TensorFlow. Константы, Переменные. Определение вычислительных графов в TensorFlow. Визуализация вычислительного графа с помощью TensorBoard. Математика с TensorFlow. Тензорные операции.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методы машинного обучения в экономике и финансах

Тема 1. Введение в машинное обучение, методы регрессии

Основы анализа данных на Python. Предобработка данных и разработки алгоритмов машинного обучения. Библиотека Pandas и Sklearn, разработка алгоритмов регрессии в среде Jupyter Notebook. Оценка линейной регрессии

Тема 2. Методы классификации

Метод k-ближайших соседей. Логистическая регрессия. Бинарная линейная классификация. Деревья решений и случайный лес. Композиции моделей градиентный бустинг и блендинг

Тема 3. Методы кластеризации

Кластеризация с помощью k-средних. Иерархическая кластеризация. Понижение размерности с методом t-SNE. Метод кластеризации на основе плотности DBSCAN

Модуль 2. Системы искусственного интеллекта в экономике и финансах

Тема 1. Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные алгоритмы

Установка пакета. Создание и обучение простой полносвязной нейронной сети прямого распространения. Исследование полносвязной нейронной сети для классификации изображений цифр БД MNIST. Исследование сверточной нейронной сети для классификации полноцветных изображений из БД CIFAR-10. Стилизация собственного изображения с использованием сверточной нейронной сети VGG-19

Тема 2. Разработка нейронных сетей на основе Keras и Tensorflow

Применение нейросетей в трейдинге с помощью библиотеки машинного обучения TensorFlow и нейронных сетей библиотеки Keras.

5. Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии - практические занятия, семинары, лабораторные работы, самостоятельное изучение определенных разделов. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Интеллектуальные информационно-аналитические системы в экономике и финансах» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Поэтому все занятия проводятся в лаборатории, оборудованной ПК и мультимедийным оборудованием.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Форма контроля и критерий оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет во втором семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль

- Выполнение 1 домашней работы 10 баллов
- Активность в системе Moodle (или другой цифровой образовательной платформе) 10 баллов

Промежуточный контроль

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		Формируемые компетенции
	очно-	заочная	

	заочная		
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой			
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)			
самостоятельное изучение разделов дисциплины	6	6	ОПК-2
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10	10	ОПК-2
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8	8	ОПК-2
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	6	6	ОПК-2
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
выполнение расчётно-графических работ	8	8	ОПК-2
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	8	8	ОПК-2
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	6	6	ОПК-2
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	8	8	ОПК-2
Итого СРС:	60	64	

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
---	---

Анализ текстовых данных	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Нейронные сети	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Обучение с подкреплением. A/B-тестирование и многорукие бандиты	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Применение методов машинного обучения - ассоциативные правила.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Применение методов машинного обучения для анализа социальных сетей	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

	- работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Среда Anaconda, Jupyter Notebook. Библиотеки Python: Pandas, NumPy, Matplotlib, SciPy, Документация Python по функциям: optimize, Pulp, cvxopt.modeling	Изучение документации программного обеспечения

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Комплект тестовых заданий

1. Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

- а) объекты с известными ответами
- б) классификация данных
- в) алгоритм решающий функцию

2. Что называют данными в машинном обучении?

- а) матрицы
- б) объекты
- в) признаки
- г) алгоритм
- д) функция

3. Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:

- а) множество объектов, разделенных на классы
- б) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- в) определение порядка признака согласно рангу

4. Выберите правильный ответ. Задача регрессии - это:

- а) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- б) множество объектов, разделенных на классы
- в) определение порядка признака согласно рангу

5. Что является традиционной метрикой для задачи регрессии?

- а) $\sum (y - y_x)^2$
- б) $\sum |y - y_x|$
- в) $\sum (y - y_x)$
- г) $\sum (y - \bar{y})^2$

6. Дана матрица ошибок алгоритма классификации. Вычислите точность прогноза (precision)

	$y = 1$	$y = 0$
$\hat{y} = 1$	15	10
$\hat{y} = 0$	5	20

- а) 0,6

- б) 0,4
- в) 0,7
- г) 0,3

7. Дана матрица ошибок алгоритма классификации. Вычислите долю правильных ответов алгоритма (accuracy):

	$y = 1$	$y = 0$
$\hat{y} = 1$	15	10
$\hat{y} = 0$	5	20

- а) 0,7
- б) 0,4
- в) 0,6
- г) 0,3

8. Дана матрица ошибок алгоритма классификации. Вычислите полноту правильных ответов алгоритма (recall):

	$y = 1$	$y = 0$
$\hat{y} = 1$	15	10
$\hat{y} = 0$	5	20

- а) 0,75
- б) 0,67
- в) 0,33
- г) 0,25

9. Предположим, у вас есть 5 ядер свертки в первом слое сверточной нейронной сети. Каждое ядро свертки имеет размер 7×7 , имеет нулевое заполнение и имеет шаг 1. Размер входного изображения этого слоя составляет $224 \times 224 \times 3$. Каков размер выходного сигнала этого слоя?

- а) $218 \times 218 \times 5$
- б) $217 \times 217 \times 3$
- в) $217 \times 217 \times 8$
- г) $220 \times 220 \times 7$

10) Какие из следующих форм алгоритм K-Means может не агрегировать?

- а) Спиральное распределение
- б) Круговое распределение
- в) Ленточное распространение
- г) Выпуклое распределение полигонов

11. При каких условиях метод k-ближайшего соседа работает лучше?

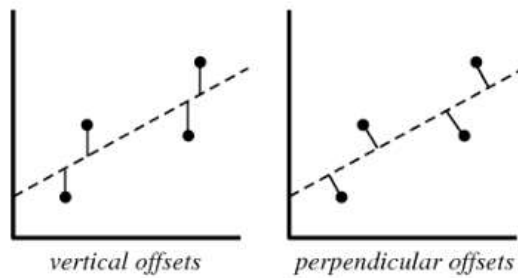
- а) Небольшой образец, но хорошая типичность
- б) Больше образцов, но менее типично
- в) Образцы распределяются по кластерам.
- г) Образцы распределяются по цепочке

12. В целом, какой из следующих методов обычно используется для прогнозирования непрерывных независимых переменных?

- а) Линейная регрессия
- б) Логический обзор
- в) И линейная регрессия и логистическая регрессия

г) Ничего из перечисленного

13. Какие из следующих смещений мы используем в случае подгонки линии наименьших квадратов? На рисунке абсцисса является входом X , а ордината - выходом Y .

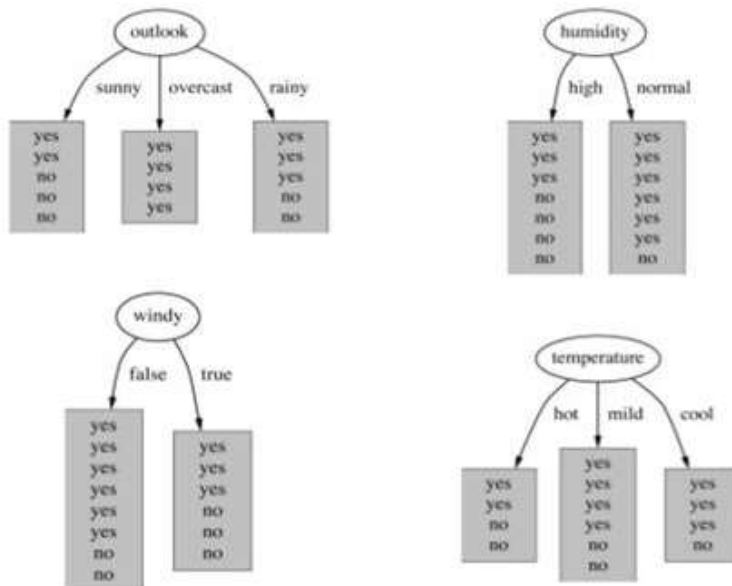


- а) Вертикальные смещения
- б) перпендикулярные смещения
- в) оба смещения в порядке
- г) Ничего из перечисленного

14. В n -мерном пространстве ($n > 1$) какой из следующих методов наиболее подходит для обнаружения выбросов?

- а) расстояние Махаланобиса
- б) Нормальная вероятность графика
- в) Коробочный сюжет
- г) поле корреляции

15. При построении модели дерева решений мы разделяем узел для определенного атрибута. Какое из четырех изображений ниже соответствует наибольшему приросту информации?



- а) outlook
- б) humidity
- в) windy
- г) temperature

16. Линейная регрессия в среде Python реализуется пакетом:

- а) Scikit-learn б) Pandas в) cvxopt.modeling г) ECOS

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контроля

1. Сущность и этапы анализа данных с помощью методов машинного обучения
2. Классификация методов машинного обучения
3. Основные проблемы машинного обучения
4. Задачи машинного обучения с учителем
5. Задачи машинного обучения без учителя,
6. Задачи машинного обучения с подкреплением.
7. Библиотеки машинного обучения языка Python.
8. Метод регрессии
9. Метод главных компонент.
10. Методы кластеризации в машинном обучении
11. Метод k-средних (k-means) и его модификации
12. Деревья решений, алгоритм случайного леса.
13. Метод опорных векторов.
14. Метод k-ближайших соседей
15. Логистическая регрессия
16. Бинарная линейная классификация
17. Композиции моделей градиентный бустинг и блендинг
18. Нейронные сети, их обучение методом обратного распространения ошибки.
19. Задача кластеризации. Карты Кахоннена.
20. Архитектура нейронных сетей.
21. Проектирование нейросетевых моделей.
22. Этапы разработки нейросетевых моделей.
23. Этапы проектирования и разработки нечетких продукционных систем
24. Базовая архитектура систем нечеткого вывода.
25. Нечеткие продукционные системы.
26. Инструментарий разработки систем искусственного интеллекта
27. Модели и слои Keras.
28. Основы работы с последовательной моделью Keras
29. Основы работы в TensorFlow.
30. Визуализация вычислительного графа

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. Текущий контроль – это проверка полноты знаний по основному материалу дисциплинарного модуля (ДМ).
2. Промежуточный контроль - итоговая проверка уровня знаний студента по данной дисциплине в конце семестра (в форме устного или письменного зачета, сетевого компьютерного тестирования.) Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,

- участие на практических занятиях (устный опрос, выступление с докладами) - 50 баллов,
- выполнение домашних контрольных работ (самостоятельная работа) - 10 баллов.

Текущий контроль по ДМ:

тестирование – 30 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный зачет (тестирование) - 100 баллов,

Критерии оценки посещения занятий – оценка выставляется по 100 бальной системе и соответствует проценту занятий, которые посетил студент из всего количества аудиторных занятий предусмотренных ДМ.

Критерии оценки участия на практических занятиях

Устный опрос или выступление с докладом. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценивания устного опроса:

86-100 баллов ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

66-85 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 86-100 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

51-65 балл ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-50 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки выполнения домашних контрольных работ (самостоятельная работа).

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки домашней контрольной работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;
2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки домашней контрольной работы.

86-100 баллов - студент правильно выполнил индивидуальное самостоятельное задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

66-85 баллов - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

51-65 балл - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

0-50 баллов – при выполнении индивидуального самостоятельного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Критерии оценки текущего контроля по ДМ (письменная контрольная работа и тестирование).

Письменная контрольная работа состоит из двух типов вопросов:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 40 баллов.
2. Практические вопросы и задачи по лекционному и практическому материалу. - 60 баллов.

86-100 баллов - студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответил на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично; показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

66-85 баллов - студент, показал полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы; показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач

51-65 балл - студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы; показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

0-50 баллов – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившему задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы, продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач.

Критерии оценки на зачете

В проверка качества подготовки студентов на зачете заканчивается выставлением отметок «зачтено» и «незачтено».

51-100 баллов - оценка «зачтено» выставляется студенту, если студентом дан ответ, свидетельствующий о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, сформированными навыками анализа явлений, процессов, умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

0-50 баллов – оценка «не зачтено», если студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки зачета в форме тестирования

Тестовое задание состоит из тридцати вопросов. Время выполнения работы: 60 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 26-30 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 20-25 правильных ответов;
51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 16-19 правильных ответов;
0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 16 правильных ответов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

<http://eor.dgu.ru/>.

б) основная литература:

б) основная литература:

1. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс ; перевод А. И. Осипов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89866.html> (дата обращения: 22.06.2021).
2. Неделько, В. М. Основы статистических методов машинного обучения: учебное пособие / В. М. Неделько. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-1385-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/45418.html> (дата обращения: 11.02.2021)
3. Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей: учебное пособие / А. И. Павлова. - Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. - 191 с. - ISBN 978-5-7014-0801-0. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87110.html> (дата обращения: 11.02.2021)
4. Теория и практика машинного обучения: учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017. - 291 с. - ISBN 978-5-9795-1712-4. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106120.html> (дата обращения: 11.02.2021)

в) дополнительная литература:

1. Барский, А. Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4383-0155-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95270.html> (дата обращения: 22.06.2021).
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98551.html> (дата обращения: 02.12.2021) Anaconda. Individual Edition [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.anaconda.com/> (дата обращения: 22.06.2021).
3. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения: учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 32 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90591.html> (дата обращения: 22.06.2021).
4. Сараев, П. В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / П. В. Сараев. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 48 с. - Текст: электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/83183.html>. (дата обращения: 22.06.2021).

5. Anaconda. Individual Edition [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.anaconda.com/> (дата обращения: 22.06.2021).
6. Pandas - Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://pandas.pydata.org/> (дата обращения: 22.06.2021).
7. Rashi Desai Топ-10 библиотек Python для Data Science. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - Режим доступа: URL: <https://towardsdatascience.com/top-10-python-libraries-for-data-science-cd82294ec266> (дата обращения: 22.06.2021).
8. Scikit-learn. Машинное обучение на Python. - Режим доступа: URL: <https://scikit-learn.org/>

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.06.2021). – Яз. рус., англ.
2. IPRbooks [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 11.02.2020). – Яз. рус., англ.
3. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 22.06.2021). – Яз. рус., англ.
4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.06.2021).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Современные информационные технологии в экономической науке и практике» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Современные информационные технологии в экономической науке и практике» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 60 (64 для заочной формы) часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

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

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами; Google Forms для промежуточного по модулям контроля знаний студентов; Excel Microsoft, Google Таблицы, Anaconda для Python 3 для выполнения практических и домашних заданий; Power Point, Canva для создания презентаций, компьютерная деловая игра Бизнес курс: Максимум (Корпорация плюс).

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

Для практических занятий компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники, проектором, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.