

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УР


Н.А. Андреева
«28» 04 2026 г.

Математические методы в больших данных Б1.В.06

рабочая программа дисциплины

Кафедра **Информатики и вычислительной техники**
Направление подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника
Профиль **Искусственный интеллект и машинное обучение**
Формы обучения **очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения (ОФО), курсам для заочной формы (ЗФО))

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	5	180/5	5	180/3
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		72/5		24/3
Лекции		18/5		8/3
Лабораторных работ		36/5		8/3
Практических занятий		18/5		8/3
Семинаров				
Самостоятельная работа		72/5		147/3
Контроль		36/5		9/3
Число контрольных работ (по курсам)				1/3
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/5		1/3

Программу составил:

доцент кафедры ИВТ к.т.н. с.н.с. Ткачук Е.О..

Рабочая программа дисциплины

«Математические методы в больших данных»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929

Составлена на основании учебных планов

направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

профиль "Искусственный интеллект и машинное обучение", одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8 от 31.03. 2026г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 31.03. 2026 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатика и вычислительная техника"

Протокол от «28» 04 2026 г. № 9

Зав. кафедрой  Соколов С.В.

1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические методы в больших данных» является изучение особенностей анализа больших данных, таких как проблемы извлечения, унификации, обновления и объединения информации и требования к обработке данных, которая должна быть параллельной и распределенной. С учетом этих особенностей в курсе рассматривается ряд математических инструментов для анализа больших данных, таких как линейное оценивание, задачи калибровки, обработки в реальном масштабе времени входящего (потенциально бесконечного) набора данных.

Для достижения основной цели, сформулированы следующая задача:

сформировать у обучающегося мышление и навыки, необходимые для работы с информационно-аналитическими системами прогнозирования, моделирования и бизнес-планирования.

Изучение дисциплины обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать профессиональные задачи в соответствии с *проектной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ПК-4: способен разрабатывать программное обеспечение с применением методов машинного обучения	
Знать:	
– как выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	
Уметь:	
– выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	
Владеть:	
– навыком выполнения поиска, подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
	Б1.О.19 «Высшая математика»
	Б1.О.23 «Теория вероятностей и математическая статистика»
	Б1.О.10 «Математические основы баз данных»
	Б1.О.30 «Структуры и алгоритмы обработки данных»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисципли-	

ны необходимо:	
	Б1.В.03 "Машинное обучение"
	Б1.О.07 «Системы искусственного интеллекта»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часов, из них 72 часа аудиторных, 72 часа - СРС)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 5					
Модуль 1: Определение больших данных. Технологии хранения и анализа больших данных.					
<i>Лекций 8 часов, лабораторных работ 18 часов, практических занятий 10 часов, самостоятельной работы 36 часов. Всего 8+18+10+36=72 часа.</i>					
1.1	Лекция №1. Большие данные (big data) в информационных технологиях совокупность подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Практическое занятие №1. Методы Data Mining обучение ассоциативным правилам (англ. Association rule learning), классификация.	ПЗ	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3
1.3	Лабораторная работа №1. Извлечение удобной «канонической» информации из «сырых» данных.	ЛР	6	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	Практическое занятие №2. Пространственный анализ (англ. Spatial analysis) - класс методов, использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию в данных	ПЗ.	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3
1.5	Лабораторная работа №2. Манипулирование канонической информацией: обновление и объединение.	ЛР	6	ПК-4	Л1.1 Л1.2
1.6	<u>Самостоятельная работа.</u> Средства массово-параллельной обработки неопределённо структурированных данных, прежде всего, решениями категории NoSQL, алгоритмами MapReduce, программными каркасами и библиотеками проекта Hadoop. Определяющих характеристики для больших данных V: объём (англ. volume, в смысле величины физического объёма), скорость (англ. velocity в смыслах как скорости прироста, так и необходимости высокоскоростной обработки и получения результатов), многообразие (англ. variety, в смысле возможности одновременной обработки различных типов структурированных и полуструктурированных данных).	СРС	18	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3

1.7	Лекция №2. Методы и техники анализа, применимые к большим данным. методы класса Data Mining: обучение ассоциативным правилам (англ. Association rule learning), классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже наличествующим данным), кластерный анализ, регрессионный анализ	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1
1.8	Практическое занятие № 3 А/В-тестирование и анализ временных рядов; визуализация аналитических данных	ПЗ	2	ПК-4	Л1.2 Л2.3 Л3.1
1.9	Лабораторная работа №3. Введение в оптимальное оценивание	ЛР	6	ПК-4	Л3.1
1.10	<u>Самостоятельная работа.</u> Краудсорсинг - категоризация и обогащение данных силами широкого, неопределённого круга лиц, привлечённых на основании публичной оферты, без вступления в трудовые отношения; смешение и интеграция данных (англ. data fusion and integration) - набор техник, позволяющих интегрировать разнородные данные из разнообразных источников для возможности глубинного анализа, в качестве примеров таких техник, составляющих этот класс методов приводятся цифровая обработка сигналов и обработка естественного языка (включая тональный анализ); машинное обучение, включая обучение с учителем и без учителя, а также Ensemble learning (англ.) - использование моделей, построенных на базе статистического анализа или машинного обучения для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей	СРС	18	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3

Модуль 2: Прогнозирование и предвидение в социально-политических и медиа процессах. Методы прогнозирования

Лекций 10 часов, лабораторных работ 18 часов, практических занятий 8 часов, самостоятельной работы 36 часов. Всего 10+18+8+36=72 часа

2.1	Лекция №3. Понятие прогноза и предвидения. Отличие прогнозирования от предвидения. Закон распределения случайной величины. Статистические оценки параметров. Доверительные области. Теория моментов. Корреляционный анализ.	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Практическое занятие № 4 Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей.	ПЗ	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Лабораторная работа №4. Оптимальное оценивание с априорной информацией	ЛР	4	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1

2.4	Лекция 4. Программы статистической обработки информации. Представление возможностей пакета SPSS Statistics для целей анализа социально-политических процессов. Применение программы для решения прикладных задач прогнозирования: ввод и хранение данных; возможность использования переменных разных типов; частотность признаков, таблицы, графики, таблицы сопряжённости, диаграммы; первичная описательная статистика; маркетинговые и медиа исследования; анализ данных маркетинговых и медиа исследований.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Практическое занятие № 5. Применение программы SPSS Statistics для решения прикладных задач прогнозирования	ПЗ	2	ПК-4	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
2.6	Лабораторная работа №5. Линейное оценивание с неизвестным масштабом шума.	ЛР	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.7	<u>Самостоятельная работа.</u> Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей. Доверительные интервалы для зависимой переменной. Сглаживание временных рядов. Динамические модели с распределёнными лагами. Стационарные временные ряды. Тестирование стационарности. Кointеграция. Анализ временных рядов. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования. Экспоненциальное сглаживание. Авторегрессионные модели. Модели скользящего среднего. Интегрированные процессы. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего.	СРС	18	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.8	Лекция №6. Сырая, явная и каноническая формы представления информации. Преобразование одной формы в другую. Сравнение свойств для различных форм представления информации.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.9	Практическое занятие № 6. Применение преобразования одной формы информации в другую. Сравнение свойств для различных форм представления информации.	ПЗ	4	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3
2.10	Лабораторная работа №6. Оптимальное оценивание с неопределённостью в линейном преобразовании	ЛР	4	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3
2.11	Лабораторная работа №7. Неизвестное преобразование измерения. Проблема калибровки.	ЛР	4	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3

2.12	Лекция №6. Параллельное накопление калибровочной и измерительной информации в канонических формах. Применение калибровочной информации к измерительной информации	Лек.	2	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.13	Лабораторная работа №8. Обработка сигналов в реальном времени.	ЛР	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2
2.14	<u>Самостоятельная работа.</u> Прогнозирование с моделями временных рядов. Доверительные интервалы прогноза. Дисперсионный анализ влияния качественных факторов. Ранговые методы. Факторный анализ. Метод главных факторов. Многомерное шкалирование. Классическая модель многомерного шкалирования. Неметрические методы. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Многомерный статистический анализ для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей	СРС	18	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
Экзамен			36	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
Итого			180		

4.2. Заочная форма обучения, 4 года 8 мес. (всего 180 часов, из них 34 часа аудиторных, 137 часа - СРС)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 3					
Модуль 1: Определение больших данных. Технологии хранения и анализа больших данных. <i>Лекций 6 часов, лабораторных работ 2 часа, практических занятий 6 часов, самостоятельной работы 81 час</i>					
1.1	Лекция №1. Большие данные (big data) в информационных технологиях совокупность подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Практическое занятие №1. Методы Data Mining обучение ассоциативным правилам (англ. Association rule learning), классификация.	ПЗ	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3
1.3	Лабораторная работа №1. Извлечение удобной «канонической» информации из «сырых» данных. Манипулирование канонической информацией: обновление и объединение	ЛР	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	Практическое занятие №2. Пространственный анализ (англ. Spatial analysis) - класс методов,	ПЗ	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2

	использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию в данных				Л2.3
1.5	<u>Самостоятельная работа.</u> Средства массово-параллельной обработки неопределённо структурированных данных, прежде всего, решениями категории NoSQL, алгоритмами MapReduce, программными каркасами и библиотеками проекта Hadoop. Определяющих характеристики для больших данных V: объём (англ. volume, в смысле величины физического объёма), скорость (англ. velocity в смыслах как скорости прироста, так и необходимости высокоскоростной обработки и получения результатов), многообразие (англ. variety, в смысле возможности одновременной обработки различных типов структурированных и полуструктурированных данных).	СРС	27	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3
1.6	Лекция №2. Методы и техники анализа, применимые к большим данным. методы класса Data Mining: обучение ассоциативным правилам (англ. Association rule learning), классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже наличествующим данным), кластерный анализ, регрессионный анализ	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1
1.7	Практическое занятие № 3 А/В-тестирование и анализ временных рядов; визуализация аналитических данных	ПЗ	2	ПК-4	Л1.2 Л2.3 Л3.1
1.8	<u>Самостоятельная работа</u> Введение в оптимальное оценивание	СРС	27	ПК-4	Л3.1
1.9	<u>Самостоятельная работа.</u> Краудсорсинг - категоризация и обогащение данных силами широкого, неопределённого круга лиц, привлечённых на основании публичной оферты, без вступления в трудовые отношения; смешение и интеграция данных (англ. data fusion and integration) - набор техник, позволяющих интегрировать разнородные данные из разнообразных источников для возможности глубинного анализа, в качестве примеров таких техник, составляющих этот класс методов приводятся цифровая обработка сигналов и обработка естественного языка (включая тональный анализ); машинное обучение, включая обучение с учителем и без учителя, а также Ensemble learning (англ.) - использование моделей, построенных на базе статистического анализа или машинного обучения для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей	СРС	27	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
Модуль 2: Прогнозирование и предвидение в социально-политических и медиа процессах. Методы прогнозирования					
<i>Лекций 8 часов, лабораторных работ 6 часов, практических занятий 6 часов, самостоятельной работы 55 часов.</i>					
2.1	Лекция №3. Понятие прогноза и предвидения.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1

	Отличие прогнозирования от предвидения. Закон распределения случайной величины. Статистические оценки параметров. Доверительные области. Теория моментов. Корреляционный анализ.				Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Практическое занятие № 4 Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей.	ПЗ	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Лабораторная работа №2. Оптимальное оценивание с априорной информацией. Линейное оценивание с неизвестным масштабом шума.	ЛР	2	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.4	Лекция 4. Программы статистической обработки информации. Представление возможностей пакета SPSS Statistics для целей анализа социально-политических процессов. Применение программы для решения прикладных задач прогнозирования: ввод и хранение данных; возможность использования переменных разных типов; частотность признаков, таблицы, графики, таблицы сопряженности, диаграммы; первичная описательная статистика; маркетинговые и медиа исследования; анализ данных маркетинговых и медиа исследований.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Практическое занятие № 5. Применение программы SPSS Statistics для решения прикладных задач прогнозирования	ПЗ	2	ПК-4	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
2.7	<u>Самостоятельная работа.</u> Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей. Доверительные интервалы для зависимой переменной. Сглаживание временных рядов. Динамические модели с распределенными лагами. Стационарные временные ряды. Тестирование стационарности. Кointеграция. Анализ временных рядов. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования. Экспоненциальное сглаживание. Авторегрессионные модели. Модели скользящего среднего. Интегрированные процессы. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего.	СРС	29	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.8	<u>Лекция 5.</u> Сырая, явная и каноническая формы представления информации. Преобразование одной формы в другую. Сравнение свойств для различных форм представления информации.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.9	<u>Практическое занятие № 6.</u> Применение преобразования одной формы информации в другую. Сравнение свойств для различных форм представления информации.	ПЗ	2	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3

2.10	Лабораторная работа №3. Оптимальное оценивание с неопределенностью в линейном преобразовании. Неизвестное преобразование измерения. Проблема калибровки.	ЛР	2	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3
	<u>Лекция 6.</u> Параллельное накопление калибровочной и измерительной информации в канонических формах. Применение калибровочной информации к измерительной информации	Лек.	2	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.9	<u>Лабораторная работа №4.</u> Обработка сигналов в реальном времени.	ЛР	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2
2.10	<u>Самостоятельная работа.</u> Прогнозирование с моделями временных рядов. Доверительные интервалы прогноза. Дисперсионный анализ влияния качественных факторов. Ранговые методы. Факторный анализ. Метод главных факторов. Многомерное шкалирование. Классическая модель многомерного шкалирования. Неметрические методы. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Многомерный статистический анализ для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей	СРС	27	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
Экзамен			9	ПК-4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
Итого			180		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Целых, А. Н.	Применение временных рядов для анализа больших данных : учебное пособие по курсу «Математические методы анализа больших данных» / А. Н. Целых, В. С. Васильев, Э. М. Котов.	Издательство Южного федерального университета, 2021	Э1
Л1.2	А. В. Параскевов, А. Э. Сергеев	Большие данные : учебник /..	Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. —	Э2
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.

Л2.1	М. М. Железнов.	Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / —	Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. —	Э3
Л2.2	В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев.	Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие /	Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018.	Э4
Л2.3	Э. Мамедли, Т. Б. Казирахмедов.	Большие данные и NoSQL базы данных : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Лань, 2024	Э5
Л2.4	А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь.	Большие данные. Big Data /—.	Санкт-Петербург : Лань, 2024.	Э6
Л3.1	Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских, К. В. Родионов.	Введение в большие данные: учебное пособие	Киров : ВятГУ, 2023..	Э7
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	https://www.iprbookshop.ru/121929.html			
Э2	https://e.lanbook.com/book/427811			
Э3	https://www.iprbookshop.ru/101802.html			
Э4	https://www.iprbookshop.ru/81324.html			
Э5	https://e.lanbook.com/book/434051			
Э6	https://e.lanbook.com/book/362318			
Э7	https://e.lanbook.com/book/408566			
5.3 Программное обеспечение				
СКФ МТУСИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:				
П.1	Пакет программ SPSS Statistics			
П.2	Open Office Calc			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся	
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Оценочные материалы
Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины
Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые

технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Электроника Б1.О.24» для использования в 20__/20__ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«__» _____ 20__ г.

Направление: **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**

Профиль: **Искусственный интеллект и машинное обучение**

Форма обучения: очная, заочная

(Возможны следующие варианты):

а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1);

2);

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИВТ

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, дает полные, профессиональные и грамотные ответы на поставленные вопросы, что свидетельствует об освоении обучающимся взаимосвязи основных понятий дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знания основного и дополнительного учебного материала, дает в целом грамотные ответы на поставленные вопросы, что свидетельствует об освоении обучающимся взаимосвязи основных понятий дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся демонстрирует знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; в целом отвечает на поставленные вопросы, допуская не принципиальные ошибки; знаком с основной литературой. Допускает ошибки в ответах различного уровня, которые исправляет после наводящих вопросов и под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении, предусмотренных программой, заданий; не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к про-

		фессииональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-4		
Знать:		
- как выполнять поиск, подготовку и разметку подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Тестовый контроль	Модуль 1 0÷14 «Неудовлетворительно» - 0-5 «Удовлетворительно» - 6 «Хорошо» - 7-10 «Отлично» -10-14
- как выполнять поиск, подготовку и разметку подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Тестовый контроль	Модуль 2 0÷15 «Неудовлетворительно» - 0-5 «Удовлетворительно» - 6-7 «Хорошо» - 8-11 «Отлично» -12-15
Уметь:		
- выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Практическое занятие 1 3	Модуль 1 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
- выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Практическое занятие 4	Модуль 2 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2-3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
- выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Лабораторная работа 1-3	Модуль 1 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
- выполнять поиск, подготовку и разметку структурирован-		Модуль 2 0÷5

ных и неструктурированных данных для машинного обучения	Лабораторная работа 4	«Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
Владеть:		
- навыком выполнения поиска, подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Лабораторная работа № 5-8	Модуль 2 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2-3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
- навыком выполнения поиска, подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Практическое занятие № 6-7	Модуль 1 0÷10 «Неудовлетворительно» - 0-3 «Удовлетворительно» - 4-5 «Хорошо» - 6-7 «Отлично» - 8-10
	Экзамен	0-100 «Неудовлетворительно» - 0-40 «Удовлетворит.» - 41-60 «Хорошо» - 61-80 «Отлично» - 81-100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Данная дисциплина формирует у обучающегося 1 компетенцию, которая может быть оценена при ответе обучающегося на контрольный вопрос или при выполнении практического задания.

Модуль 1 (50 баллов).

Модуль содержит 2 лекционных занятий, 3 практических занятий, 3 лабораторных занятий. Знание лекционного материала оценивается по результатам тестового контроля, максимальное количество баллов за тестовый контроль составляет 14. За выполненное и защищенное практическое занятие - максимум 6 баллов. За выполненное и защищенное лабораторное занятие - максимум 6 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 1 (ПК-4)

1. Понятие Большие данные.
2. Роль цифровой информации в 21 веке.
3. Виды массивов данных.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 2 (ПК-4)

1. Базовые принципы обработки больших данных.
2. Технологии обработки больших данных: NoSQL, MapReduce, Hadoop, R.
3. Технологии Business Intelligence и реляционные системы управления базами

Контрольные вопросы к Практическому занятию 3 (ПК-4)

1. Прогнозирование и предвидение: общее и особенное.
2. Виды прогнозов
3. Общие методы анализа социально-политических и медиа процессов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 1 (ПК-4)

1. Специальные методы анализа социально-политических и медиа процессов.
2. Предварительный анализ данных.
3. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины..

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 2 (ПК-4)

1. Статистические оценки параметров.
2. Доверительные области.
3. Теория моментов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 3 (ПК-4)

1. Корреляционный анализ.
2. Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования.
3. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
4. Сглаживание временных рядов.

Модуль 2 (50 баллов).

Модуль содержит 4 лекционных занятий, 3 практических занятия, 4 лабораторных занятия. Знание лекционного материала оценивается по результатам тестового контроля, максимальное количество баллов за тестовый контроль составляет 15. За выполненное и защищённое практическое занятие - максимум 5 баллов. За выполненное и защищённое лабораторное занятие - максимум 5 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 4 (ПК-4)

1. Динамические модели с распределёнными лагами.
2. Стационарные временные ряды.
3. Тестирование стационарности.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 5 (ПК-4)

1. Кointеграция.
2. Анализ временных рядов.
3. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 6 (ПК-4)

1. Экспоненциальное сглаживание.
2. Авторегрессионные модели.
3. Модели скользящего среднего.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 4 (ПК-4)

1. Интегрированные процессы.
2. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего.
3. Прогнозирование с моделями временных рядов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 5 (ПК-4)

1. Доверительные интервалы прогноза.
2. Предсказание и прогнозирование социально-экономических прогнозов.
3. Дисперсионный анализ влияния качественных факторов. пользователя.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 6 (ПК-4)

1. Ранговые методы.
2. Факторный анализ.
3. Метод главных факторов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 7. (ПК-4)

1. Многомерное шкалирование.
2. Классическая модель многомерного шкалирования.
3. Немеетрические методы.
4. Кластерный анализ.?

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 8. (ПК-4)

1. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего (ПК-4).
2. Прогнозирование с моделями временных рядов (ПК-4).
3. Доверительные интервалы прогноза (ПК-4).

1.3.2. Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине Математические методы в больших данных (ПК-4) (промежуточная аттестация):

Вопросы:

1. Понятие Большие данные (ПК-4).

2. Роль цифровой информации в 21 веке (ПК-4).
3. Виды массивов данных (ПК-4).
4. Базовые принципы обработки больших данных (ПК-4).
5. Технологии обработки больших данных: NoSQL, MapReduce, Hadoop, R (ПК-4).
6. Технологии Business Intelligence и реляционные системы управления базами данных (ПК-4).
7. Прогнозирование и предвидение: общее и особенное (ПК-4).
8. Виды прогнозов (ПК-4).
9. Общие методы анализа социально-политических и медиа процессов (ПК-4).
10. Специальные методы анализа социально-политических и медиа процессов (ПК-4).
11. Предварительный анализ данных (ПК-4).
12. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины (ПК-4).
13. Статистические оценки параметров (ПК-4).
14. Доверительные области (ПК-4).
15. Теория моментов (ПК-4).
16. Корреляционный анализ (ПК-4).
17. Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей (ПК-4).
18. Доверительные интервалы для зависимой переменной (ПК-4).
19. Сглаживание временных рядов (ПК-4).
20. Динамические модели с распределенными лагами (ПК-4).
21. Стационарные временные ряды (ПК-4).
22. Тестирование стационарности (ПК-4).
23. Коинтеграция (ПК-4).
24. Анализ временных рядов (ПК-4).
25. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования (ПК-4).
26. Экспоненциальное сглаживание (ПК-4).
27. Авторегрессионные модели (ПК-4).
28. Модели скользящего среднего (ПК-4).
29. Интегрированные процессы (ПК-4).
30. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего (ПК-4).
31. Прогнозирование с моделями временных рядов (ПК-4).
32. Доверительные интервалы прогноза (ПК-4).
33. Предсказание и прогнозирование социально-экономических прогнозов (ПК-4).
34. Дисперсионный анализ влияния качественных факторов (ПК-4).
35. Ранговые методы (ПК-4).
36. Факторный анализ (ПК-4).
37. Метод главных факторов (ПК-4).
38. Многомерное шкалирование (ПК-4).
39. Классическая модель многомерного шкалирования (ПК-4).
40. Неметрические методы (ПК-4).
41. Кластерный анализ (ПК-4).
42. Дискриминантный анализ (ПК-4).
43. Многомерный статистический анализ (ПК-4).

1.4 Оценочные материалы для заочной формы обучения

Контрольные вопросы к Практическому занятию 1 (ПК-4,)

1. Понятие Большие данные.
2. Роль цифровой информации в 21 веке.
3. Виды массивов данных.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 2 (ПК-4,)

1. Базовые принципы обработки больших данных.
2. Технологии обработки больших данных: NoSQL, MapReduce, Hadoop, R.
3. Технологии Business Intelligence и реляционные системы управления базами

Контрольные вопросы к Практическому занятию 3 (ПК-4,)

1. Прогнозирование и предвидение: общее и особенное.
2. Виды прогнозов
3. Общие методы анализа социально-политических и медиа процессов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 1 (ПК-4)

1. Специальные методы анализа социально-политических и медиа процессов.
2. Предварительный анализ данных.
3. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины..

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 2 (ПК-4)

1. Статистические оценки параметров.
2. Доверительные области.
3. Теория моментов.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 3 (ПК-4)

1. Корреляционный анализ.
2. Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования.
3. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
4. Сглаживание временных рядов.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 4 (ПК-4)

1. Динамические модели с распределенными лагами.
2. Стационарные временные ряды.
3. Тестирование стационарности.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 5 (ПК-4)

1. Коинтеграция.
2. Анализ временных рядов.
3. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования.

Контрольные вопросы к Практическому занятию 6 (ПК-4)

1. Экспоненциальное сглаживание.
2. Авторегрессионные модели.
3. Модели скользящего среднего.

Контрольные вопросы к Лабораторной работе 4. (ПК-4)

4. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего (ПК-4).
5. Прогнозирование с моделями временных рядов (ПК-4).
6. Доверительные интервалы прогноза (ПК-4).

Тема контрольной работы:

Первичный анализ данных

Целью контрольной работы является закрепление теоретического материала дисциплины «Математические методы в больших данных», а также освоение методов обработки больших данных с применением современных программных средств.

Содержание работы: 1. Провести первичный анализ данных под своим вариантом, определяемым последней цифрой зачетной книжки. 2. Выявить наличие ошибочных данных. 3. Выявить наличие выбросов. 4. Отфильтровать данные. 5. Определить характеристики для построения модели. 6. Построить модель. 7. Оценить ее качество. 8. Представить полученные результаты. 9. Оформить выполнение работы и ее результаты в виде текстового документа.

Зачет для обучающихся заочной формы обучения состоит из двух частей.

Первая часть – защита контрольной работы. Осуществляется устно. Целями защиты контрольной работы являются:

- убедиться, что контрольная работа выполнялась самостоятельно;
- убедиться, что обучающийся разобрался в предмете контрольной работы, тема освещена полностью, использованные информационные источники актуальны.

Вторая часть зачета проводится в виде компьютерного теста.

Для получения зачета (отметки "удовлетворительно") обучающийся должен защитить контрольную работу, выполнить все лабораторные и практические работы и не менее 55% всех тестовых заданий.

Критерии оценки контрольной работы

п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
2	Выполнение задания контрольной работы:	
	- Задание выполнено в полном объеме, каждый рассматриваемый вопрос раскрыт полностью;	5
	- Задание выполнено в полном объеме, один или несколько рассматриваемых вопросов раскрыты неполно;	3
	- Один или несколько пунктов задания не выполнены или выполнены не в полном объеме	0
	Оформление результатов работы:	
	- контрольная работа оформлена в полном соответствии с ЕСКД;	5
2	- контрольная работа оформлена с незначительными отклонениями от ЕСКД;	3
	- оформление контрольной работы не соответствует требованиям ЕСКД.	0

п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы; - не может ответить на большинство вопросов; - не может четко ответить на вопросы.	5 3 0

Обучающийся, набравший менее 3 баллов хотя бы по одному из пунктов 1 – 3, получает по контрольной работе «незачет». Обучающийся, набравший от 9 баллов и выше – «зачет».

Экзаменационные вопросы такие же, как и для студентов очной формы обучения

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

2.1. Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме выполнения тестового контроля для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – в форме отчетов по практическим занятиям для оценки практических навыков;
- промежуточная аттестация по дисциплине – в форме экзамена.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных и практических занятий проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы – проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знаний обучающимися теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований;

- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы (практического занятия) в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающимся практических навыков исследования на аппаратуре.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Правила ее использования описаны в «Положении об МРС».

Набранные обучающимися баллы могут быть переведены в оценку:

- «неудовлетворительно» - от 0% до 40% от максимального количества баллов;
- «удовлетворительно» - от 41% до 60% максимального количества баллов;
- «хорошо» - от 61% до 80% максимального количества баллов;
- «отлично» - от 81% до 100% максимального количества баллов.

Для получения экзамена обучающемуся достаточно набрать 41 и более баллов.

Соотношения максимального количества баллов, полученных обучающимся по блокам модулей, показаны в Таблице.

Таблица - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Электроника»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок (тестирование)	Практический блок
Модуль 1	50	14	36
Модуль 2	50	15	35

Экзамен		100
---------	--	-----

На экзамене производится оценка тех компетенций, которые должны быть в той или иной форме освоены в процессе изучения. Рекомендуется формировать вопросы в билетах таким образом, чтобы преподаватель смог оценить все компетенции данной дисциплины.

2.2 Методика проведения экзамена в группах заочной формы

Экзамен по дисциплине «Математические методы в больших данных» у обучающихся очной и заочной формы обучения проводится письменно по классической методике. Вопросы сгруппированы в билетах. В каждом билете содержится по 2-3 вопроса, скомпонованные таким образом, чтобы преподаватель смог оценить все компетенции данной дисциплины. Количество билетов должно быть не менее числа обучающихся в группе. Обучающиеся готовят письменные ответы на вопросы.

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится по расписанию в устном виде по экзаменационным билетам. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Образец экзаменационного билета

	МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»	Утверждаю Зав. кафедрой «ИВТ» _____ Соколов С.В. «___» _____ 20__ г.
Направление подготовки: 09.03.01. Информатика и вычислительная техника Курс 2 Дисциплина: Математические методы в больших данных		
Билет №1 1. Базовые принципы обработки больших данных. 2. Многомерное шкалирование. Доцент кафедры ИВТ к.т.н. с.н.с. _____ Ткачук Е.О. «___» _____ 20__ г.		

Один комплект отпечатанных экзаменационных билетов, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

4 Тестовые задания для проведения оценки сформированности компетенций (ПК-4)

Данная дисциплина формирует у обучающегося одну компетенцию.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенции ПК-4.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания и текст задания.

Базовый уровень (БЛОК А) содержит примерно 50 % заданий.

Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.).

Повышенный уровень (БЛОК Б) в среднем составляет 35 % заданий.

В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень (БЛОК В) в среднем составляют – 15 % заданий.

В задании используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Количество заданий равно 20.

ПК-4: Способен разрабатывать программное обеспечение с применением методов машинного обучения

БЛОК А (базовый уровень) – Задание с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№ задания	Тексты заданий
1	В задаче прогнозирования $P = w_0 + w_1 \cdot C + w_2 \cdot R$ 1). Р - целевая переменная 2). Р - целевая переменная 3). Р - целевая переменная
2	В классе из 7 человек ученики получили следующие оценки: 4, 5, 3, 4, 2, 5, 5. Сравните значение моды и средней оценки для этих данных 1). Мода на 0.5 балла больше средней оценки 2). Мода на 1 балл больше средней оценки 3). Мода на 1 балл меньше средней оценки 4). Мода равна средней оценке
3	Вес одной (случайно выбранной) партии строительного материала — это ... 1). непрерывная случайная величина 2). дискретная случайная величина 3). случайная величина 4). случайный эксперимент
4	Вы создали классификатор, который разделяет экономические и культурные новости на две разные рубрики, и хотите проверить его качество. За день вышло 15 культурных новостей и 20 экономических. Ваш алгоритм из 15 культурных новостей отметил 9 как экономические, а из 20 экономических — 6 как культурные. Чему равна метрика точность классификации новостей культуры? 1). 0,4 2). 0,44 3). 0,5 4). 0,57
5	Вы создали классификатор, который разделяет экономические и политические новости на два разных Telegram-канала, и хотите проверить его качество. За день вышло 15 политических новостей и 20 экономических. Ваш алгоритм из 15 политических новостей отметил 9 как экономические, а из 20 экономических — 6 как политические. Чему равна метрика Accuracy? 1). 0,4 2). 0,44

№ задания	Тексты заданий
	3).0,5 4).0,72
6	Какие из перечисленных задач можно решить с помощью кластеризации? 1). задача кредитного скоринга 2). поиск схожих по характеристикам компаний 3). предсказание курса валюты 4). сегментация покупателей
7	Какие меры оценивают разброс в данных? 1). Медиана 2). Межквартильный размах 3). Мода 4). Размах 5) Среднее арифметическое 6). Стандартное отклонение
8	Какие типы ячеек можно создавать в Jupyter Notebook? 1). аудиозапись 2). картинка 3). код на языке Python 4). текст в разметке markdown
9	Какой модуль необходимо импортировать для вычисления скалярного произведения при помощи функции dot()? 1). math 2). matplotlib 3). numpy 4). pandas
10	Какой тип будет иметь объект A после выполнения следующего кода A=[1,2,3] 1). кортеж (tuple) 2). множество(set) 3). словарь(dict) 4). список (list)

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие или последовательность

№ задания	Тексты заданий						
11	Установите соответствие признаков больших данных и их характеристик: <table border="1"> <tr> <td>1.Ценность накопленной информации</td><td>А. - в настоящее время это важнейший критерий для пользователей, поскольку недостоверная информация приводит к затруднению анализа данных</td></tr> <tr> <td>2. Достоверность данных</td><td>Б. большие данные должны быть полезны в усовершенствовании бизнес-процессов, составлении отчетности или оптимизации расходов компаний</td></tr> <tr> <td>3. активный</td><td>В. Многообразие - данная характеристика означает возможность одновременной обработки структурированной и неструктурированной</td></tr> </table>	1.Ценность накопленной информации	А. - в настоящее время это важнейший критерий для пользователей, поскольку недостоверная информация приводит к затруднению анализа данных	2. Достоверность данных	Б. большие данные должны быть полезны в усовершенствовании бизнес-процессов, составлении отчетности или оптимизации расходов компаний	3. активный	В. Многообразие - данная характеристика означает возможность одновременной обработки структурированной и неструктурированной
1.Ценность накопленной информации	А. - в настоящее время это важнейший критерий для пользователей, поскольку недостоверная информация приводит к затруднению анализа данных						
2. Достоверность данных	Б. большие данные должны быть полезны в усовершенствовании бизнес-процессов, составлении отчетности или оптимизации расходов компаний						
3. активный	В. Многообразие - данная характеристика означает возможность одновременной обработки структурированной и неструктурированной						

№ задания	Тексты заданий												
		информации различных форматов											
12	Установите правильную последовательность этапов анализа данных: <table><tr><td>1)</td><td>А). сбор и систематизация данных</td></tr><tr><td>2)</td><td>Б). гипотеза</td></tr><tr><td>3).</td><td>В). подбор модели</td></tr><tr><td>4).</td><td>Г). использование</td></tr><tr><td>5).</td><td>Д). тестирование и интерпретация результатов</td></tr></table>			1)	А). сбор и систематизация данных	2)	Б). гипотеза	3).	В). подбор модели	4).	Г). использование	5).	Д). тестирование и интерпретация результатов
1)	А). сбор и систематизация данных												
2)	Б). гипотеза												
3).	В). подбор модели												
4).	Г). использование												
5).	Д). тестирование и интерпретация результатов												
13	Установите правильную последовательность действий, если необходимо создать собственный формат данных (лс) и применить его для поля электронной таблицы «Мощность двигателя»: <table><tr><td>1.</td><td>А). в появившемся окне на вкладке «Число» выбрать все форматы</td></tr><tr><td>2.</td><td>Б).. щелчком правой кнопки мыши вызвать контекстное меню и выбрать в нем команду «Формат ячейки»</td></tr><tr><td>3.</td><td>В). в поле «Тип» ввести: #0" л. с"</td></tr><tr><td>4.</td><td>Г). сделать активной ячейку в столбце «Мощность двигателя»</td></tr></table>			1.	А). в появившемся окне на вкладке «Число» выбрать все форматы	2.	Б).. щелчком правой кнопки мыши вызвать контекстное меню и выбрать в нем команду «Формат ячейки»	3.	В). в поле «Тип» ввести: #0" л. с"	4.	Г). сделать активной ячейку в столбце «Мощность двигателя»		
1.	А). в появившемся окне на вкладке «Число» выбрать все форматы												
2.	Б).. щелчком правой кнопки мыши вызвать контекстное меню и выбрать в нем команду «Формат ячейки»												
3.	В). в поле «Тип» ввести: #0" л. с"												
4.	Г). сделать активной ячейку в столбце «Мощность двигателя»												
14	Установите соответствие понятий и их определений: <table><tr><td>1) Оценивание параметров законов</td><td>А) - общая совокупность действий, направленных на решение задачи.</td></tr><tr><td>2) Проверка статистических</td><td>Б) - вычисление по выборке точечных и интервальных оценок</td></tr><tr><td>3) Методы</td><td>В). гипотез - установление справедливости данного утверждения по отношению к параметрам генеральной совокупности</td></tr></table>			1) Оценивание параметров законов	А) - общая совокупность действий, направленных на решение задачи.	2) Проверка статистических	Б) - вычисление по выборке точечных и интервальных оценок	3) Методы	В). гипотез - установление справедливости данного утверждения по отношению к параметрам генеральной совокупности				
1) Оценивание параметров законов	А) - общая совокупность действий, направленных на решение задачи.												
2) Проверка статистических	Б) - вычисление по выборке точечных и интервальных оценок												
3) Методы	В). гипотез - установление справедливости данного утверждения по отношению к параметрам генеральной совокупности												
15	Установите правильный порядок процедуры анализа текстовой информации, осуществляемой аналитиком: <table><tr><td>1)</td><td>А) резюмирование информации – выделение основных фактов</td></tr><tr><td>2)</td><td>Б) первичная оценка информации</td></tr><tr><td>3).</td><td>В). систематизация и сопоставление информации</td></tr><tr><td>4).</td><td>Г). синтез данных</td></tr></table>			1)	А) резюмирование информации – выделение основных фактов	2)	Б) первичная оценка информации	3).	В). систематизация и сопоставление информации	4).	Г). синтез данных		
1)	А) резюмирование информации – выделение основных фактов												
2)	Б) первичная оценка информации												
3).	В). систематизация и сопоставление информации												
4).	Г). синтез данных												

№ задания	Тексты заданий						
16	Установите соответствие элементов специфики работы со неструктурированными данными и их содержания: <table border="1"> <tr> <td>1) У неструктурированных данных все-таки есть структура</td><td>А) - запуск очередного проекта по анализу неструктурированных данных может привести к созданию новых технологий, совершению открытий или экономии денег</td></tr> <tr> <td>2) Преимущества использования неструктурированных данных</td><td>Б) - порядок организации неструктурированных данных может быть совсем не предназначен для обработки машинными средствами, т.к. структура таких данных слишком сложна и неочевидна</td></tr> <tr> <td>3). Для работы с неструктурированными данными нужны особые методы</td><td>В). - классические компьютерные алгоритмы бесполезны при работе с неструктурированными данными – для этого существуют особые типы инструментов</td></tr> </table>	1) У неструктурированных данных все-таки есть структура	А) - запуск очередного проекта по анализу неструктурированных данных может привести к созданию новых технологий, совершению открытий или экономии денег	2) Преимущества использования неструктурированных данных	Б) - порядок организации неструктурированных данных может быть совсем не предназначен для обработки машинными средствами, т.к. структура таких данных слишком сложна и неочевидна	3). Для работы с неструктурированными данными нужны особые методы	В). - классические компьютерные алгоритмы бесполезны при работе с неструктурированными данными – для этого существуют особые типы инструментов
1) У неструктурированных данных все-таки есть структура	А) - запуск очередного проекта по анализу неструктурированных данных может привести к созданию новых технологий, совершению открытий или экономии денег						
2) Преимущества использования неструктурированных данных	Б) - порядок организации неструктурированных данных может быть совсем не предназначен для обработки машинными средствами, т.к. структура таких данных слишком сложна и неочевидна						
3). Для работы с неструктурированными данными нужны особые методы	В). - классические компьютерные алгоритмы бесполезны при работе с неструктурированными данными – для этого существуют особые типы инструментов						
17	Установите соответствие основания классификации и соответствующих примеров корпусов текстов: <table border="1"> <tr> <td>1) По назначению</td><td>А). - одноязычные и многоязычные</td></tr> <tr> <td>2) По способу распространения</td><td>Б) свободно или частично доступные, закрытые</td></tr> <tr> <td>3). По способу построения</td><td>В). - исследовательские и иллюстративные</td></tr> </table>	1) По назначению	А). - одноязычные и многоязычные	2) По способу распространения	Б) свободно или частично доступные, закрытые	3). По способу построения	В). - исследовательские и иллюстративные
1) По назначению	А). - одноязычные и многоязычные						
2) По способу распространения	Б) свободно или частично доступные, закрытые						
3). По способу построения	В). - исследовательские и иллюстративные						

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№ задания	Тексты заданий
18	Говоря о таком признаке больших данных, как _____, следует отметить, что накопленная база данных представляет собой гигантский объем информации, для которого обработка и хранение традиционными способами являются трудоемкими процессами; такой объем нуждается в новых подходах и в более усовершенствованных инструментах
19	_____данные – это текстовые данные с неустойчивым форматом, которые для обработки инструментами требуют больших временных затрат на преобразование.
20	_____данные – это данные, у которых нет строго зафиксированного формат.

Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ПК-4

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-17	Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует- 0 баллов.

Методика проведения тестирования

Максимальное время выполнения теста - 60 минут.

Количество тестовых заданий в тесте не менее 20

Для проведения контроля остаточных знаний компьютер формирует в случайном порядке 60 тестовых заданий.

При прохождении тестового контроля знаний обучающийся должен выбрать один или несколько правильных ответов в каждом тестовом задании.

В случае правильного ответа на 16 и более тестовых заданий (81-100% правильных ответов) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «отлично». При ответе на 12-15 тестовых заданий (61-80% правильных ответов) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «хорошо». При ответе на 8-14 тестовых заданий (41-60% правильных ответов) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «удовлетворительно». При ответе менее чем на 8 тестовых заданий (0-40% правильных ответов) студент не подтверждает необходимый уровень знаний и оценивается «неудовлетворительно».

Методические рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «**Математические методы в больших данных**» включает в себя:

- лекционные занятия – 18 часов;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные работы – 36 часов;
- контрольную работу ;
- промежуточную аттестацию – экзамен.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимися средств выполнения решаемым в работе задачам.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

2. Методические рекомендации обучающимся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из

рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку обучающегося к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого обучающегося к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

2.4 Методические указания для обучающихся по выполнению контрольной работы

В процессе подготовки и выполнения контрольной работы необходимо познакомиться с программой учебного курса, изучить рекомендуемую литературу, методические материалы, касающиеся темы работы.

Задания для выполнения контрольной работы предоставляются обучающимся на текущей сессии. Преподаватель даёт консультацию по выполнению контрольной работы. В начале работы следует привести план (содержание), которого необходимо придерживаться при написании работы, в конце - перечень используемой литературы. В тексте необходимо указывать названия разделов работы в соответствии с планом (содержанием).

Выполняя контрольную работу, обучающийся должен показать умение правильно, четко и кратко излагать материал по предложенным вопросам и заданиям, выделяя при этом основные проблемы, категории, взаимосвязи. В текстовой части каждый вопрос плана должен быть выделен отдельно. Не допускается дословное списывание из литературных источников. Необходимо избегать материала, не имеющего прямого отношения к излагаемым вопросам и заданиям. Ответ на вопрос контрольной работы оценивается положительно, если он является развернутым и аргументированным.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. На все таблицы в работе должны быть приведены ссылки в тексте ответа. При ссылке писать слово «Таблица № 1» с указанием ее номера.

После выполнения контрольной работы необходимо указать список используемой литературы и нормативной документации, литературы (с новой страницы). Список литературы должен быть свежим, источники 3-5 летней давности, редко можно использовать ранние труды, при условии их уникальности.

В тех случаях, когда выявленные в тексте ошибки и недостатки настолько серьезны, что могут помешать дальнейшему изучению курса, работа возвращается обучающемуся на доработку. Работа, отправленная на доработку, может быть принята к повторному рецензированию в случае ее предоставления не позднее 3 рабочих дней до экзамена.

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
 - подготовку к лабораторным работам (практическим занятиям);
 - изучение учебной и научной литературы;
 - решение задач, выданных на практических занятиях;
 - подготовку к тестированию;
 - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.