

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Антипова Наталья Викторовна
Должность: и.о. директора филиала
Дата подписания: 29.06.2026 19:39:11
Уникальный программный ключ:
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

Приложение 6
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии
направленность (профиль) программы
Системы и технологии искусственного интеллекта

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова



Одобрено
На заседании Совета Улан-Баторского
филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
Протокол № 3 от 23 октября 2025 г.
Председатель совета
Н.В. Антипова

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине Технологии распознавания и синтеза речи

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы Системы и технологии искусственного интеллекта

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2026

Улан-Батор – 2025 г.

Рабочая программа одобрена на заседании междисциплинарной кафедры Улан-Баторского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

протокол № 3 от 23 октября 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по учебной дисциплине *Технологии распознавания и синтеза речи*

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	ПК-1.1. Выявляет требования заказчика к результатам анализа, определяет возможности применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика.	ПК-1.1. 3-1. Знает регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных. ПК-1.1. 3-2. Знает современный опыт использования анализа больших данных. ПК-1.1. 3-3. Знает основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта. ПК-1.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных. ПК-1.1. У-2. Умеет проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования.	Тема 1. Введение в распознавание и синтез речи Тема 2. Технологические решения распознавания и синтеза речи
	ПК-1.2. Согласовывает с заказчиком и утверждает требования к результатам аналитического исследования.	ПК-1.2. 3-1. Знает предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика. ПК-1.2. У-1. Умеет подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации.	Тема 1. Введение в распознавание и синтез речи Тема 2. Технологические решения распознавания и синтеза речи Тема 3. Анализ тональностей при распознавании речи Тема 4. Синтез речи

ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.	ПК-4.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	ПК-4.1. 3-1. Знает статистические модели. ПК-4.1. 3-2. Знает алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением. ПК-4.1. 3-3. Знает семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста. ПК-4.1. 3-4. Знает нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности. ПК-4.1. 3-5. Знает анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов. ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных. ПК-4.1. У-2. Умеет программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных. ПК-4.1. У-3. Умеет решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных.	Тема 3. Анализ тональностей при распознавании речи Тема 4. Синтез речи
---	---	--	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

Тематика опросов

Индикаторы достижения: ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.

Тема 2. Технологические решения распознавания и синтеза речи

1. Как работают физиологические механизмы передачи и восприятия звуков?
2. В каких отраслях в настоящее время технологии распознавания речи являются наиболее востребованными?
3. Чего не хватает системам распознавания речи для успешной замены операторов-людей?
4. Какие основные характеристики универсального («сильного») ИИ?
5. По каким признакам можно определить эмоционально окрашенную речь?

Тема 4. Синтез речи

6. В каких отраслях в настоящее время технологии синтеза речи являются наиболее востребованными?
7. Какие в настоящее время существуют решения для синтеза речи?
8. Какие традиционные методы синтеза речи существуют?
9. Как работает синтез речи при помощи нейронных сетей?

Критерии оценки (в баллах):

– 19-20 баллов выставляется студенту, если он верно и в полном объеме способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; ответ хорошо структурирован; прекрасно освоен понятийный аппарат; уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.

– 15-18 баллов выставляется студенту, если он с незначительными замечаниями способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; ответ хорошо структурирован; хорошо освоен понятийный аппарат; уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.

– 10-14 баллов выставляется студенту, если он на базовом уровне, с ошибками, способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; ответ слабо структурирован; освоен понятийный аппарат; уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.

– 0-9 баллов выставляется студенту, если он не способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий

больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; ответ слабо структурирован; не освоен понятийный аппарат; компетенции не сформированы.

Задания для текущего контроля

Комплект тестов/тестовых заданий

Индикаторы достижения: ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.

Тема 1. Введение в обработку естественного языка

1. Что такое спектр сигнала?
 - а) распределение энергии сигнала по набору частот
 - б) графическое представление сигнала
 - в) коэффициенты разложения сигнала в некотором базисе ортогональных функций
 - г) разложение функции сигнала в ряд некоторым способом
2. Какие существуют лингвистические уровни в иерархии уровней?
 - а) фонологический уровень
 - б) логический уровень
 - в) лексический уровень
 - г) семантический уровень
3. Какой из разделов науки о языке имеет дело с отношениями знаков к тому, что они обозначают?
 - а) семантика
 - б) синтаксис
 - в) прагматика
4. Какой из разделов науки о языке рассматривает способы сочетания знаков, ведущие в конечном счете к порождению текстов?
 - а) семантика
 - б) синтаксис
 - в) прагматика
5. Какой из разделов науки о языке занимается отношением знак – человек (коммуникант или реципиент)?
 - а) семантика
 - б) синтаксис
 - в) прагматика
6. Какому диапазону частот принадлежат звуки человеческой речи?
 - а) 50 – 200 Гц
 - б) 300 – 4000 Гц
 - в) 5000 – 10000 Гц
 - г) 10000 – 15000 Гц

7. Какая функция НЕ может быть использована в нейросети в качестве функции активации?

- а) ReLU
- б) SeLU
- в) Gamma
- г) softmax

8. Что такое «глубокое обучение»:

- а) подход в обучении, использующий «глубокие» деревья, то есть имеющие большое количество уровней
- б) подход в обучении, основанный на нейросетях с большим количеством скрытых слоев
- в) подход в обучении, использующий глубокое понимание фундаментальных принципов
- г) один из вариантов традиционного подхода обработки естественного языка

9. Расширением какого класса нейросетей являются LSTM-сети (long short-term memory)?

- а) CNN (convolutional neural networks)
- б) RNN (recurrent neural networks)
- в) SLTM (short long-term memory)
- г) FCNN (fully connected neural networks)

10. Укажите требования к самообучающейся системе:

- а) разработка системы заключается только в построении архитектуры системы
- б) возможность контроля своих действий с последующей коррекцией
- в) возможность накопления знаний об объектах рабочей области
- г) автономность системы

Тема 3. Основы цифровой обработки сигналов

11. Как определяется детерминированный сигнал?

- а) значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно
- б) в любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью
- в) в любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью
- г) значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени

12. Какими параметрами определяется гармонический сигнал?

- а) амплитудой A и частотой ω
- б) амплитудой A и начальной фазой φ
- в) амплитудой A , частотой ω и начальной фазой φ
- г) частотой ω и начальной фазой φ

13. Каким условиям Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье, чтобы разложение существовало?

- а) не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным
- б) не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным
- в) не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным
- г) число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным

14. Какая из представленных формул является формулой прямого преобразования Фурье?

- а) $S(w) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)e^{-iwt} dt$
- б) $S(w) = \int_0^T s(t)s(t - \tau) dt$
- в) $S(w) = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t)e^{-iwt} dt$
- г) $S(w) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{t - \tau} dt$

15. Какое соотношение будет между вероятностями случайного сигнала $P(x)$ и функцией распределения?

- а) $F(\chi_0) = P(\chi \leq \chi_0)$
- б) $F(\chi_0) = P(\chi > \chi_0)$
- в) $F(\chi_0) = P(\chi = \chi_0)$
- г) $F(\chi_0) = P(\chi \neq \chi_0)$

16. Чему равна спектральная плотность мощности белого шума?

- а) $W(\omega)=0$
- б) $W(\omega)=1$
- в) $W(\omega)=\text{const}$
- г) $W(\omega)=\infty$

17. Если в аналоговой системе произвольная задержка подаваемого на вход сигнала приводит лишь к такой же задержке выходного сигнала, не меняя его формы, система называется?

- а) стационарной
- б) нестационарной
- в) параметрической
- г) системой с переменными параметрами

18. Импульсная характеристика это:

- а) отклик на воздействие δ -функции
- б) отклик на воздействие в виде функции Хевисайда
- в) отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса
- г) передаточная функция

19. Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений, называется?

- а) квантование сигнала по уровню
- б) получение цифрового сигнала
- в) дискретизацией сигнала
- г) модуляцией сигнала

20. Дискретное преобразование Фурье используется для

- а) корреляционного анализа
- б) анализа предельных циклов
- в) спектрального анализа
- г) квантового анализа

Критерии оценки (в баллах): 0,25 баллов за верный ответ на вопрос (верно выявляет, формирует и согласовывает требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика)

Комплект заданий для контрольной работы

Индикаторы достижения: ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.

Тема 2. Технологические решения распознавания и синтеза речи

1. Распознавание стиля музыки из файла.
2. Для задачи распознавания построить не менее 5 архитектур нейронных сетей одного типа, сравнить точность.
3. Распознавание по записи голоса студента из группы.
4. Классификация аудио с kaggle.com.

Тема 4. Синтез речи

5. Тестировать нейросеть, анализирующую речь, подавая ей команды, проанализировать результаты.
6. Увеличить точность распознавания команд до заданного уровня, меняя параметры модели.
7. Возьмите любую дорожку(лучше несколько) на англ. языке, используя библиотеку Librosa, уменьшите её sample rate до 16000 Hz, распознайте моделью Deepspeech.

Критерии оценки (в баллах): 10 баллов за полностью выполненное задание (верно выявляет, формирует и согласовывает требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика).

Задания для творческого рейтинга

Тематика групповых проектов

Индикаторы достижения: ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.

1. Определения качества произношения английского.
2. Распознавание голоса персонажей фильма.
3. Поиск возражений в звонках отдела продаж.
4. Распознавание голосовых команд для умного дома.
5. Алгоритм обучения с подкреплением DQN от DeepMind.

Критерии оценки (в баллах):

– 19-20 баллов выставляется студенту, если он верно и в полном объеме способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; делают самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил отличное

владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы. Уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.

– 15-18 баллов выставляется студенту, если он с незначительными замечаниями способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы. Уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.

– 10-14 балл выставляется студенту, если он на базовом уровне, с ошибками, способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы. Уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.

– 0-9 баллов выставляется студенту, если он не способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика; в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета не соответствует требованиям, при защите обучающийся проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структура экзаменационного задания

Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов
Вопрос 1	20
Вопрос 2	20

Задания, включаемые в экзаменационный билет

Типовой перечень вопросов к экзамену:

1. Физиология речеобразования.
2. Передаточная функция голосового тракта.
3. Турбулентный и импульсный источники звука.
4. Иерархия лингвистических уровней.
5. Фонетические процессы.
6. Маскировка. Восприятие высоты звука.
7. Восприятие громкости звука. Кривая равной громкости.
8. Физиологические методы обработки сигналов.
9. Преобразование звука в цифровой вид. АЦП.
10. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый. ЦАП.
11. Спектральный анализ звука.
12. Распознавание речи по образцу. Выделение лексических элементов.
13. Признаки речевого сигнала для распознавания речи.
14. Количественная оценка систем распознавания речи.
15. Метод динамического программирования для распознавания речи.
16. Алгоритм Витерби. Алгоритм Баума-Уэлша.
17. Адаптация акустических моделей к шуму.
18. Нормализация признаков.
19. Дискриминантные методы.
20. Структура нейронной сети. Обучение нейронных сетей.
21. Применение нейронных сетей для распознавания речи.
22. Системы голосового управления.
23. Распознавание речи в операционных системах.
24. Модели синтеза речи.
25. Синтез речи с помощью нейронных сетей.

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ПК-1	ПК-1.1	Знает верно и в полном объеме: регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных, современный опыт использования анализа больших данных, основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта. Умеет верно и в полном объеме: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования.	Продвинутый
			ПК-1.2	Знает верно и в полном объеме: предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика. Умеет верно и в полном объеме: подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации.	
		ПК-4	ПК-4.1	Знает верно и в полном объеме: статистические модели, алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением, семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста, нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности, анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов. Умеет верно и в полном объеме: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, программировать на языках	

				высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных, решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных.	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ПК-1	ПК-1.1	Знает с незначительными замечаниями: регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных, современный опыт использования анализа больших данных, основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта. Умеет с незначительными замечаниями: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования.	Повышенный
			ПК-1.2	Знает с незначительными замечаниями: предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика. Умеет с незначительными замечаниями: подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации.	
		ПК-4	ПК-4.1	Знает с незначительными замечаниями: статистические модели, алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением, семантический анализ: обработка естественного языка, sentimentный анализ, анализ текста, нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей,	

				нейросетевые методы понижения размерности, анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов. Умеет с незначительными замечаниями: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных, решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных.	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ПК-1	ПК-1.1	Знает на базовом уровне, с ошибками: регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных, современный опыт использования анализа больших данных, основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта. Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования.	Базовый
			ПК-1.2	Знает на базовом уровне, с ошибками: предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика. Умеет на базовом уровне, с ошибками: подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации.	
		ПК-4	ПК-4.1	Знает с незначительными замечаниями: статистические модели, алгоритмы машинного	

				обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полуправляемое обучение, обучение с подкреплением, семантический анализ: обработка естественного языка, sentimentный анализ, анализ текста, нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности, анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов. Умеет с незначительными замечаниями: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных, решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных.	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ПК-1	ПК-1.1	Не знает на базовом уровне: регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных, современный опыт использования анализа больших данных, основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта. Не умеет на базовом уровне: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования.	Компетенции не сформированы
			ПК-1.2	Не знает на базовом уровне: предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика. Не умеет на базовом уровне: подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического	

				исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации.	
		ПК-4	ПК-4.1	Не знает с незначительными замечаниями: статистические модели, алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полуправляемое обучение, обучение с подкреплением, семантический анализ: обработка естественного языка, sentimentный анализ, анализ текста, нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности, анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов. Не умеет с незначительными замечаниями: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных, программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных, решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных.	