

Документы
Информация о владельце: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный экономический университет"**
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 04.08.2026 16:19:30
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАССОВО ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Искусственный интеллект и большие данные

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Не имеет Колотилина М. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра прикладной информатики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ермолина Л. В.	Рассмотрено	21.05.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Сформировать у магистров теоретические знания и практические навыки разработки и применения массово-параллельных алгоритмов и программных решений для ускорения обучения моделей машинного обучения на больших данных с использованием современных высокопроизводительных вычислительных систем (многоядерные процессоры, графические ускорители и кластеры)

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить архитектуры параллельных вычислительных систем, модели параллелизма (многопоточность, распределённая память, GPU) и их влияние на производительность алгоритмов ML;
- Научиться применять фреймворки и библиотеки для распараллеливания ML-задач (например, Dask, Spark, MPI, CUDA) и использовать математические библиотеки для ускорения вычислений;
- Освоить методы оптимизации, профилирования и масштабирования ML-решений для эффективной работы с терабайтными датасетами на многопроцессорных и гибридных системах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

УК-1.3 Осуществляет анализ и предлагает стратегию действий решения проблемных ситуаций

Знать:

УК-1.3/Зн1 Методологию анализа проблемных ситуаций в параллельных ML-вычислениях; подходы к выработке стратегии действий (выбор архитектуры, методов распараллеливания); критерии оценки стратегий (масштабируемость, время, стоимость).

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Осуществлять анализ проблемных ситуаций (производительность, память, GPU); предлагать и обосновывать стратегию действий (распределённые вычисления, оптимизация, смена платформы); применять системный подход для оценки взаимосвязей алгоритм–данные–аппаратура.

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Навыками анализа проблемных ситуаций (профилирование, бенчмаркинг); методами выработки стратегии действий (план поэтапного решения); инструментами поддержки решений (SWOT, матрицы приоритетов).

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 Анализирует и использует инструменты непрерывного образования с учетом требований рынка труда и способы ее совершенствования на основе самооценки

Знать:

УК-6.2/Зн1 Инструменты непрерывного образования (онлайн-курсы, профессиональные сообщества, сертификации, вебинары, платформы для самообучения); актуальные требования рынка труда к специалистам в области параллельных вычислений и ML; методы самооценки профессиональных компетенций (тесты, портфолио, обратная связь); способы совершенствования навыков на основе анализа рыночных трендов.

Уметь:

УК-6.2/Ум1 Анализировать требования рынка труда и выявлять востребованные компетенции в области массово-параллельных вычислений для ML; использовать инструменты непрерывного образования (Coursera, Stepik, Kaggle, конференции) для устранения пробелов; проводить самооценку текущего уровня владения инструментами (CUDA, Spark, Dask) и определять приоритеты развития; корректировать план обучения на основе изменений рыночных условий и обратной связи.

Владеть:

УК-6.2/Нв1 Навыками анализа рынка труда и выбора инструментов непрерывного образования для профессионального роста; методами самооценки и построения индивидуальной траектории обучения; способностью адаптировать способы совершенствования под изменяющиеся требования индустрии; инструментами планирования собственного развития (личные карты компетенций, план обучения на год).

ПК-3 Способен контролировать фактическое исполнение проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ

ПК-3.2 Осуществляет мониторинг реализации одобренных проектов с фактическим исполнением проекта

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Методы и инструменты мониторинга реализации проектов малого и среднего уровня сложности в области ИТ; формальные инструменты управления рисками и проблемами проекта для отслеживания отклонений; методики контроля сроков, бюджета и качества в соответствии с фактическим исполнением проекта; ключевые показатели эффективности (KPI) для оценки прогресса и метрики контроля исполнения (EVM, диаграммы Ганта, вехи); подходы к управлению изменениями и корректирующим действиям при выявлении отклонений от плана.

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Осуществлять мониторинг реализации проектов по разработке и внедрению массово-параллельных ML-решений; сопоставлять плановые и фактические показатели исполнения проекта (сроки, бюджет, объём выполненных работ); выявлять отклонения, анализировать их причины и инициировать корректирующие действия; применять формальные инструменты управления рисками и проблемами для минимизации негативного влияния на ход проекта; формировать отчёты о статусе проекта для руководства и заказчика с рекомендациями по управленческим решениям.

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Навыками мониторинга реализации ИТ-проектов с использованием инструментов управления (Jira, MS Project, Trello, диаграммы Ганта, дашборды); методами оценки фактического исполнения проекта (анализ освоенного объёма, контроль вех, управление изменениями); инструментами управления рисками и проблемами (реестр рисков, матрица влияния/вероятности, план реагирования); навыками документирования результатов мониторинга и представления отчётности заказчику и руководству.

ПК-4 Способен управлять работами и проводить научные исследования и инструментарий в сфере ИТ

ПК-4.2 Управляет и контролирует проведение научных исследований и использование инструментария в области управления проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Методологию управления и контроля проведения научных исследований в области ИТ; современный инструментарий в области управления проектами в ИТ малого и среднего уровня сложности (Jira, Trello, MS Project, диаграммы Ганта, Agile/Scrum, Kanban); методы организации научных исследований (планирование экспериментов, сбор и анализ данных, проверка гипотез); формальные инструменты управления рисками и проблемами проекта для контроля исследовательских этапов.

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Управлять и контролировать проведение научных исследований в рамках ИТ-проектов малого и среднего уровня сложности; применять инструментарий управления проектами для планирования, распределения ресурсов и отслеживания этапов исследований; координировать работу команды при выполнении исследовательских задач (эксперименты, моделирование, анализ результатов); оценивать качество и достоверность полученных научных результатов; управлять рисками, связанными с проведением исследований (неполнота данных, ошибки моделирования, срыв сроков).

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Навыками управления и контроля научных исследований в ИТ-проектах; методами применения инструментария управления проектами (Agile/Scrum, планирование вех, управление изменениями) для исследовательских работ; навыками координации научной деятельности и представления результатов руководству и заказчику; способностью интегрировать результаты научных исследований в практические решения проектов; навыками документирования хода и результатов исследований, формирования отчётов и презентаций.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Массово параллельные вычисления для ускорения машинного обучения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3 - Способен контролировать фактическое исполнение проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ		

ПК-3.2 Осуществляет мониторинг реализации одобренных проектов с фактическим исполнением проекта	Анализ прикладных систем, Интеллектуальные информационные системы, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика	Анализ прикладных систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Интеллектуальные информационные системы, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная, Тестирование искусственного интеллекта
ПК-4 - Способен управлять работами и проводить научные исследования и инструментарий в сфере ИТ		
ПК-4.2 Управляет и контролирует проведение научных исследований и использование инструментария в области управления проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности	Машинное обучение на больших данных, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Машинное обучение на больших данных, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.3 Осуществляет анализ и предлагает стратегию действий решения проблемных ситуаций	Методы оптимизации	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК-6.2 Анализирует и использует инструменты непрерывного образования с учетом требований рынка труда и способы ее совершенствования на основе самооценки	Инструменты анализа данных и машинного обучения, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта, Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: (проектно-технологическая) практика

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Практические занятия (часы)	Групповая контактная работа (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Третий семестр	180	5	12	12	2	0,3	131,7	Экзамен

Всего	180	5	12	12	2	0,3	131,7	34
-------	-----	---	----	----	---	-----	-------	----

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Массово-параллельные вычисления для ускорения машинного обучения	146	12	131,7
Тема 1.1. Введение в массово-параллельные вычисления для ML. Классификация параллельных систем (общая/распределённая память, GPU, гибридные), обзор задач машинного обучения как драйвера развития HPC, понятие масштабируемости, закон Амдала и Густафсона-Барсиса, критерии выбора архитектуры в зависимости от вычислительной ёмкости и объёма данных	12	2	10
Тема 1.2. Архитектура и модель программирования CUDA. Архитектура GPU: потоковые мультипроцессоры, модель SIMT (Single Instruction, Multiple Threads), иерархия потоков (threads, warps, blocks, grids), организация памяти (глобальная, разделяемая, регистры, константная), модель программирования CUDA, написание и компиляция простых ядер, управление памятью хоста и устройства, профилирование	12	2	10

Тема 1.3. Оптимизация производительности GPU. Стратегии оптимизации: коалесцентный доступ к глобальной памяти, использование разделяемой памяти и синхронизация для уменьшения банковских конфликтов, загрузка вычислительных ядер, скрывание задержек памяти за счёт параллелизма на уровне варпов, управление оссурансу (занятость мультипроцессора), профилирование с использованием NVIDIA Nsight Systems/Compute	12	2	10
Тема 1.4. Параллельные вычислительные паттерны для ML. Реализация и оптимизация базовых параллельных паттернов: редукция (суммирование), параллельное сканирование (префиксные суммы), гистограммы с атомарными операциями, работа с разреженными матрицами, умножение матриц (GEMM) с использованием разделяемой памяти и свертка (как основа CNN)	14,3	2	10
Тема 1.5. Ускорение ML-алгоритмов на GPU. Обзор библиотек NVIDIA: cuBLAS, cuDNN, cuRAND для ускорения операций глубокого обучения; реализация и оптимизация выводов (inference) нейронных сетей, использование тензорных ядер; знакомство с высокоуровневыми фреймворками (PyTorch/TensorFlow) и их интеграция с CUDA	12	2	10

Тема 1.6. Распределённое обучение моделей ML. Параллелизм данных (Data Parallelism) и параллелизм моделей (Model Parallelism), стратегии синхронизации градиентов (All-Reduce), архитектура Parameter Server, системы для распределённого обучения на кластерах, концепции конвейерного параллелизма, разбор сильных и слабых сторон подходов, масштабирование обучения на сотни/тысячи GPU	43,7	2	41,7
Тема 1.7. Сравнительный анализ и перспективы. Сравнительный анализ CPU vs GPU для ML-задач, обзор альтернативных акселераторов (Tensor Processing Units - TPU), тенденции развития аппаратного обеспечения для AI, влияние гетерогенных вычислений на индустрию, обсуждение проблем и будущих направлений развития в области высокопроизводительных вычислений для ML .	40		40

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестовое задание
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Массово-параллельные вычисления для ускорения машинного обучения	Тестовое задание	Экзамен

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Массово-параллельные вычисления для ускорения машинного обучения Тестовое задание

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	

1	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с оптимизацией управления проектами на основе анализа агрегированных данных по срокам, бюджету и ресурсам завершённых проектов, осуществите критический анализ доступных технологий хранения данных на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждой технологии хранения по критериям: эффективность выполнения аналитических запросов с агрегацией по нескольким полям, скорость обработки больших объемов данных, поддержка сложных аналитических запросов (OLAP), соответствие задаче научных исследований в области управления проектами, масштабируемость, стоимость внедрения. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий и выберите современную технологию хранения, которая наилучшим образом подходит для обработки агрегированных данных по срокам, бюджету и ресурсам завершённых проектов с 1) Реляционную СУБД с транзакционной поддержкой (OLTP) 2) Колоночную СУБД (OLAP-систему) 3) Графовую базу данных 4) Файловую систему для хранения JSON-документов	УК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2</td></tr></table>	Ответ:	2	
Ответ:	2			
2	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с очисткой большого набора данных (объемом 10 ГБ) с использованием распределённых вычислений, осуществите критический анализ доступных программных средств из экосистемы Python на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом инструменте по критериям: поддержка распределённых вычислений, производительность при работе с большими данными, использование памяти, масштабируемость, сложность освоения, соответствие поставленной задаче (очистка данных). На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий и выберите программное средство из экосистемы Python, которое наилучшим образом подходит для обработки большого набора данных (10 ГБ) с использованием распределённых вычислений, что позволит повысить скорость обработки при очистке данных, с учётом ограничений проекта малого уровня 1) NumPy 2) Matplotlib 3) Dask 4) Scikit-learn	УК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>3</td></tr></table>	Ответ:	3	
Ответ:	3			
3	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с построением интерактивного дашборда в реальном времени для контроля ключевых показателей деятельности (KPI), осуществите критический анализ доступных инструментов на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом инструменте по критериям: целевое назначение (BI-визуализация, управление данными, оркестровка, разработка), возможность построения интерактивных дашбордов в реальном времени, стоимость лицензии, сложность освоения, масштабируемость, совместимость с источниками данных. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий и выберите BI-систему, которая наилучшим образом подходит для построения интерактивного дашборда в реальном времени с учётом ограничений проекта малого уровня сложности (бюджет, сроки, доступные ресурсы) и необходимости применения формальных 1) Apache Airflow 2) Tableau 3) PostgreSQL 4) Jupyter Notebook	УК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2</td></tr></table>	Ответ:	2	
Ответ:	2			

4	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с классификацией клиентов по уровню лояльности, осуществите критический анализ доступных алгоритмов машинного обучения на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом алгоритме по критериям: тип решаемой задачи (классификация/регрессия/кластеризация/снижение размерности), интерпретируемость, требования к вычислительным ресурсам, устойчивость к переобучению, соответствие поставленной задаче. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий и выберите алгоритм из библиотеки Scikit-learn, который наилучшим образом подходит для решения задачи классификации клиентов по уровню лояльности с учётом ограничений проекта малого уровня сложности (доступные вычислительные ресурсы, сроки, требуемая интерпретируемость модели для заказчика) и необходимости управления рисками (пер 1) KMeans 2) DecisionTreeClassifier 3) LinearRegression 4) PCA	УК-1								
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2</td></tr></table>	Ответ:	2							
Ответ:	2									
5	В рамках управления проектом в сфере ИТ малого уровня сложности (руководитель проекта) перед вами поставлена профессиональная задача: обеспечить полноту аналитической выборки при объединении двух таблиц базы данных. 1) INNER JOIN 2) RIGHT JOIN 3) LEFT JOIN 4) CROSS JOIN	УК-1								
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>3</td></tr></table>	Ответ:	3							
Ответ:	3									
6	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с очисткой большого набора данных (10 ГБ) с использованием распределённых вычислений, осуществите критический анализ доступных инструментов обработки больших данных на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о характеристиках каждого инструмента (производительность, использование памяти, масштабируемость, стоимость ресурсов, сложность освоения) с учётом ограничений проекта (бюджет, доступное оборудование, время выполнения, компетенции команды). На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального инструментария для очистки данных. Соотнесите инструментарий обработки больших данных с его характеристиками, которые необходимо учитывать при выборе решения: <table><tr><th>Инструмент:</th><th>Характеристика для выбора:</th></tr><tr><td>1. Apache Spark</td><td>А. Работает в оперативной памяти, обеспечивает высокую скорость, но требует значительных вычислительных ресурсов, что может повлиять на бюджет проекта малого уровня</td></tr><tr><td>2. Dask</td><td>Б. Интегрируется с экосистемой Python, масштабируется от одного узла до кластера, позволяет гибко управлять ресурсами в условиях ограничений проекта</td></tr><tr><td>3. Pandas (с векторизацией)</td><td>В. Не поддерживает распределённые вычисления, при объёме 10 ГБ может привести к ошибкам памяти, что создаёт риск срыва сроков проекта</td></tr></table>	Инструмент:	Характеристика для выбора:	1. Apache Spark	А. Работает в оперативной памяти, обеспечивает высокую скорость, но требует значительных вычислительных ресурсов, что может повлиять на бюджет проекта малого уровня	2. Dask	Б. Интегрируется с экосистемой Python, масштабируется от одного узла до кластера, позволяет гибко управлять ресурсами в условиях ограничений проекта	3. Pandas (с векторизацией)	В. Не поддерживает распределённые вычисления, при объёме 10 ГБ может привести к ошибкам памяти, что создаёт риск срыва сроков проекта	УК-1
Инструмент:	Характеристика для выбора:									
1. Apache Spark	А. Работает в оперативной памяти, обеспечивает высокую скорость, но требует значительных вычислительных ресурсов, что может повлиять на бюджет проекта малого уровня									
2. Dask	Б. Интегрируется с экосистемой Python, масштабируется от одного узла до кластера, позволяет гибко управлять ресурсами в условиях ограничений проекта									
3. Pandas (с векторизацией)	В. Не поддерживает распределённые вычисления, при объёме 10 ГБ может привести к ошибкам памяти, что создаёт риск срыва сроков проекта									
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1–А, 2–Б, 3–В</td></tr></table>	Ответ:	1–А, 2–Б, 3–В							
Ответ:	1–А, 2–Б, 3–В									
7	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором BI-системы для построения интерактивного дашборда в реальном времени, осуществите критический анализ доступных решений на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о критериях выбора BI-инструмента и их влиянии на успех проекта с учётом ограничений (бюджет, сроки, компетенции команды, требования к реальному времени). На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимальной BI-системы. Соотнесите критерии выбора BI-инструмента с их влиянием на успех проекта: <table><tr><th>Критерий выбора</th><th>Влияние на управление проектом</th></tr><tr><td>1. Возможность подключения к различным источникам данных (SQL, NoSQL, API)</td><td>А. Снижает риск неполноты аналитики, но требует дополнительного времени на настройку, что должно быть учтено при планировании сроков</td></tr></table>	Критерий выбора	Влияние на управление проектом	1. Возможность подключения к различным источникам данных (SQL, NoSQL, API)	А. Снижает риск неполноты аналитики, но требует дополнительного времени на настройку, что должно быть учтено при планировании сроков	УК-1				
Критерий выбора	Влияние на управление проектом									
1. Возможность подключения к различным источникам данных (SQL, NoSQL, API)	А. Снижает риск неполноты аналитики, но требует дополнительного времени на настройку, что должно быть учтено при планировании сроков									

	<table><tr><td>2. Наличие встроенных средств визуализации и фильтрации в реальном времени</td><td>Б. Увеличивает удобство работы для заказчика, сокращает время на разработку и повышает эффективность контроля KPI в рамках ограниченного бюджета</td></tr><tr><td>3. Стоимость лицензии и требования к серверному оборудованию</td><td>В. Критический фактор для проектов малого уровня, влияет на экономическую эффективность и распределение ресурсов, требует управления рисками превышения бюджета</td></tr></table>	2. Наличие встроенных средств визуализации и фильтрации в реальном времени	Б. Увеличивает удобство работы для заказчика, сокращает время на разработку и повышает эффективность контроля KPI в рамках ограниченного бюджета	3. Стоимость лицензии и требования к серверному оборудованию	В. Критический фактор для проектов малого уровня, влияет на экономическую эффективность и распределение ресурсов, требует управления рисками превышения бюджета					
2. Наличие встроенных средств визуализации и фильтрации в реальном времени	Б. Увеличивает удобство работы для заказчика, сокращает время на разработку и повышает эффективность контроля KPI в рамках ограниченного бюджета									
3. Стоимость лицензии и требования к серверному оборудованию	В. Критический фактор для проектов малого уровня, влияет на экономическую эффективность и распределение ресурсов, требует управления рисками превышения бюджета									
	Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В									
8	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с классификацией клиентов по уровню лояльности с использованием интерпретируемой модели машинного обучения, осуществите критический анализ доступных алгоритмов из библиотеки Scikit-learn на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом алгоритме по критериям: интерпретируемость, точность, время обучения, устойчивость к переобучению, сложность настройки гиперпараметров. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального алгоритма. Соотнесите алгоритмы Scikit-learn с их применимостью с учётом ограничений проекта (интерпретируемость, время обучения, доступные ресурсы) и управления рисками (риск переобучения, риск неверной интерпретации результатов): <table><tr><th>Алгоритм:</th><th>Применимость в проекте:</th></tr><tr><td>1. Decision Tree</td><td>А. Высокая интерпретируемость, визуализация правил принятия решений, но риск переобучения требует применения методов регуляризации (управление рисками)</td></tr><tr><td>2. Logistic Regression</td><td>Б. Простая линейная модель с коэффициентами, интерпретируемость высокая, но ограничена при нелинейных зависимостях, что может снизить качество классификации</td></tr><tr><td>3. Random Forest</td><td>В. Компромисс между интерпретируемостью (важность признаков) и точностью, но требует больше ресурсов и времени обучения, что надо учитывать при планировании сроков проекта</td></tr></table>	Алгоритм:	Применимость в проекте:	1. Decision Tree	А. Высокая интерпретируемость, визуализация правил принятия решений, но риск переобучения требует применения методов регуляризации (управление рисками)	2. Logistic Regression	Б. Простая линейная модель с коэффициентами, интерпретируемость высокая, но ограничена при нелинейных зависимостях, что может снизить качество классификации	3. Random Forest	В. Компромисс между интерпретируемостью (важность признаков) и точностью, но требует больше ресурсов и времени обучения, что надо учитывать при планировании сроков проекта	УК-1
Алгоритм:	Применимость в проекте:									
1. Decision Tree	А. Высокая интерпретируемость, визуализация правил принятия решений, но риск переобучения требует применения методов регуляризации (управление рисками)									
2. Logistic Regression	Б. Простая линейная модель с коэффициентами, интерпретируемость высокая, но ограничена при нелинейных зависимостях, что может снизить качество классификации									
3. Random Forest	В. Компромисс между интерпретируемостью (важность признаков) и точностью, но требует больше ресурсов и времени обучения, что надо учитывать при планировании сроков проекта									
	Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В									
9	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с построением модели предсказательной аналитики, осуществите критический анализ этапов работы с данными на основе системного подхода для повышения эффективности процесса. Расположите в правильной последовательности этапы использования методов научных исследований и инструментария анализа данных, демонстрируя выработку стратегии действий и ранжирование этапов по их логической взаимосвязи: А) Импорт необходимых библиотек (Pandas, Scikit-learn, Matplotlib) Б) Загрузка данных из файла с помощью Pandas В) Очистка данных от пропусков и выбросов Г) Построение модели машинного обучения и оценка качества	УК-1								
	Ответ: А → Б → В → Г									
10	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором SQL-оператора для объединения двух таблиц без потери строк из левой таблицы, осуществите критический анализ и ранжирование информации о различных типах JOIN на основе системного подхода. Расположите в правильной последовательности шаги научно-исследовательского подхода и выработки стратегии действий по выбору оптимального решения с использованием инструментария управления проектами и управлением рисками 1 Проверка гипотезы о производительности различных типов JOIN на тестовой выборке 2 Сравнительный анализ вариантов (LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN) по критериям полноты и скорости 3 Выполнение эксперимента на реальном объёме данных для подтверждения корректности 4 Формулировка цели и ограничений проекта (бюджет времени, объём данных, требования к полноте выборки) 5 Выбор LEFT JOIN как оптимального для обеспечения полноты аналитической выборки 6 Документирование решения и план действий при возникновении ошибок (риск-менеджмент)	УК-1								
	Ответ: 4 → 2 → 1 → 3 → 5 → 6									

11	Дайте развернутый письменный ответ (3-5 предложений). В рамках решения проблемной ситуации, связанной с очисткой большого набора данных (10 ГБ), осуществите критический анализ доступных инструментов обработки данных из экосистемы Python на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом инструменте (Pandas, Dask, Apache Spark) по критериям: производительность, использование памяти, масштабируемость, сложность освоения, стоимость ресурсов, совместимость с существующей инфраструктурой. На основе проведенного анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального инструментария для очистки данных, обосновав приоритетность критериев с учётом ограничений проекта (бюджет на оборудование, доступные вычислительные ресурсы, время выполнения, компетенции команды). Используйте методы научных исследований (эксперимент на тестовой выборке, сравнительный анализ метрик производительности) для обоснования выбора. Предложите механизм управления рисками (нехватка памяти – использование Dask или Spark с распределёнными вычислениями; падение производительности – оптимизация кода и профилирование; превышение сроков – резервирование времени на доработку). Результатом должно стать ранжированное обоснование выбора инструмента обработки данных с указанием сильных и слабых сторон каждого варианта и логики принятия итогового решения	УК-1
Ответ:	На основе критического анализа проблемной ситуации и системного подхода определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию об инструментах Python для очистки данных (Pandas, Dask, Spark). Выработайте стратегию выбора инструментария с учётом ограничений проекта (бюджет, время, оборудование) и управления рисками (нехватка памяти, падение производительности)	
12	Дайте развернутый письменный ответ (3-5 предложений). В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором BI-системы для построения интерактивного дашборда в реальном времени, осуществите критический анализ доступных решений на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждой BI-системе (например, Power BI, Tableau, Qlik Sense) по критериям: скорость обновления данных, совместимость с источниками данных, стоимость лицензии, сложность освоения командой, масштабируемость, наличие встроенных визуализаций. На основе проведенного анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимальной BI-системы, обосновав приоритетность критериев с учётом ограничений проекта (бюджет, компетенции команды, сроки внедрения, требования к реальному времени). Используйте инструментарий управления проектами (SWOT-анализ для выявления сильных и слабых сторон, диаграмму Ганта для планирования этапов внедрения) и предложите механизм управления рисками (несовместимость с источниками данных – прототипирование; низкая скорость обновления – тестирование нагрузки; недостаток компетенций – план обучения команды). Результатом должно стать ранжированное обоснование выбора BI-системы с указанием сильных и слабых сторон каждого варианта и логики принятия итогового решения	УК-1
Ответ:	На основе критического анализа проблемной ситуации и системного подхода определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию о BI-системах (Power BI, Tableau, Qlik Sense). Выработайте стратегию выбора для построения дашборда в реальном времени с учётом ограничений проекта и управления рисками (несовместимость, скорость обновления, компетенции команды)	
13	Дайте развернутый письменный ответ (3-5 предложений). В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором алгоритма машинного обучения для классификации клиентов по уровню лояльности с требованием интерпретируемости модели, осуществите критический анализ доступных алгоритмов из библиотеки Scikit-learn на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом алгоритме (Decision Tree, Logistic Regression, Random Forest) по критериям: интерпретируемость, точность классификации, время обучения, устойчивость к переобучению, сложность настройки гиперпараметров. На основе проведенного анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального алгоритма, обосновав приоритетность критериев с учётом ограничений проекта (требуемый уровень интерпретируемости для заказчика, доступные вычислительные ресурсы, сроки реализации). Предложите механизм управления риском переобучения (кросс-валидация, регуляризация, ограничение глубины дерева, pruning) и опишите, как вы будете контролировать качество модели на каждом этапе. Результатом должно стать ранжированное обоснование выбора алгоритма с указанием сильных и слабых сторон каждого варианта и логики принятия итогового решения	УК-1
Ответ:	На основе критического анализа проблемной ситуации и системного подхода определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию об алгоритмах Scikit-learn (Decision Tree, Logistic Regression, Random Forest). Выработайте стратегию выбора интерпретируемой модели классификации клиентов с учётом ограничений проекта и управления риском переобучения	

14	Дайте развернутый письменный ответ (3-5 предложений). В рамках решения проблемной ситуации, связанной с обеспечением полноты аналитической выборки при объединении двух таблиц, осуществите критический анализ доступных SQL-операторов (LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN) на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом операторе по критериям: полнота выборки, производительность, влияние на время выполнения запроса, объём обрабатываемых данных, возможность потери строк. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального SQL-оператора, обосновав приоритетность критериев и предложив механизм управления рисками (потеря данных, превышение времени выполнения, некорректная аналитика). Используйте инструментарий управления проектами (прототипирование на малом объёме данных, резервирование времени на доработку, peer-review для проверки корректности) для минимизации рисков. Результатом должно стать ранжированное обоснование выбора оператора с указанием сильных и слабых сторон каждого варианта и логики принятия итогового решения с учётом ограничений проекта		УК-1
	Ответ:	На основе критического анализа проблемной ситуации и системного подхода определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию о SQL-операторах (LEFT, RIGHT, FULL JOIN). Выработайте стратегию выбора для обеспечения полноты выборки с учётом ограничений проекта (объём данных, время выполнения) и управления рисками	
15	Дайте развернутый письменный ответ (3-5 предложений) В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором технологического стека для анализа больших данных (обработка, визуализация, моделирование), осуществите критический анализ доступных инструментов на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом из рассматриваемых решений (критерии: производительность, стоимость, сложность освоения, совместимость, масштабируемость) с учётом ограничений проекта (бюджет, компетенции команды, сроки). На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий по выбору оптимального стека технологий, обосновав приоритетность критериев и предложив механизм управления рисками (технические, кадровые, организационные). Результатом должно стать ранжированное обоснование выбора инструментов (например, Spark vs Dask, Tableau vs Power BI, Scikit-learn vs XGBoost) с указанием сильных и слабых сторон каждого варианта и логики принятия итогового решения».		УК-1
	Ответ:	На основе критического анализа проблемной ситуации и системного подхода определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию о BI-инструментах и фреймворках для анализа больших данных. Выработайте стратегию выбора стека с учётом ограничений проекта и управления рисками	
16	В рамках решения проблемной ситуации, связанной с обработкой больших массивов данных (объёмом 10 Гб и более) для построения модели машинного обучения, осуществите критический анализ доступных инструментов на основе системного подхода. Ваша задача – определить, интерпретировать и ранжировать информацию о каждом из предложенных инструментов по критериям: производительность при работе с большими данными, масштабируемость, наличие средств для распределённых вычислений, соответствие современным требованиям рынка труда к специалисту по анализу данных. На основе проведённого анализа выработайте стратегию действий и выберите инструмент, который обеспечит эффективную обработку большого объёма данных (10 Гб) с использованием распределённых вычислений, что позволит повысить скорость работы и избежать риска нехватки памяти. Выберите один правильный ответ: a) Microsoft Excel b) Apache Spark c) Adobe Photoshop d) CorelDRAW		УК-6
	Ответ:	b	
17	Для совершенствования профессиональных навыков в области визуализации данных и самооценки уровня владения BI-системами наиболее эффективным инструментом непрерывного образования является: a) чтение художественной литературы b) прохождение онлайн-курсов с выполнением практических кейсов и получением обратной связи c) просмотр видеороликов без практики d) участие в спортивных соревнованиях		УК-6
	Ответ:	b	
18	При определении приоритетов собственной деятельности в области машинного обучения специалисту по данным с учетом требований рынка труда целесообразно в первую очередь освоить библиотеку a) Scikit-learn (для построения интерпретируемых моделей) b) Pygame (для разработки игр) c) Tkinter (для создания десктопных приложений) d) Django (для веб-разработки)		УК-6
	Ответ:	a	

19	Способом совершенствования навыков работы с SQL и самооценки своего уровня подготовки является: a) регулярное решение практических задач на платформах типа LeetCode или SQLZoo с последующим анализом ошибок b) разовое чтение документации без выполнения запросов c) заучивание синтаксиса без применения d) написание стихов на тему баз данных	УК-6								
Ответ: a										
20	С учетом требований рынка труда к аналитику данных наиболее востребованным инструментом непрерывного образования для освоения современных методов анализа больших данных является a) изучение устаревших версий программного обеспечения b) участие в профессиональных сообществах, хакатонах и открытых вебинарах, с последующей рефлексией и корректировкой приоритетов собственной деятельности c) игнорирование новых технологий d) работа только с бумажными носителями информации	УК-6								
Ответ: b										
21	Соотнесите инструменты непрерывного образования с их вкладом в способы совершенствования профессиональных компетенций в области анализа больших данных, используя самооценку как механизм контроля прогресса: <table><tr><th>Инструмент</th><th>Вклад в совершенствование</th></tr><tr><td>1. Онлайн-курсы с сертификацией (Coursera, Stepik)</td><td>A. Позволяют систематизировать знания, получить обратную связь от экспертов и подтвердить уровень компетенции, что важно для самооценки</td></tr><tr><td>2. Участие в соревнованиях Kaggle</td><td>Б. Развивают навык решения реальных задач, дают возможность сравнить свои результаты с лучшими специалистами, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности</td></tr><tr><td>3. Чтение профессиональных блогов и документации (Habr, Medium, официальная документация)</td><td>В. Обеспечивают актуальную информацию о новых технологиях, позволяют самостоятельно изучать точечные темы с учетом требований рынка труда</td></tr></table>	Инструмент	Вклад в совершенствование	1. Онлайн-курсы с сертификацией (Coursera , Stepik)	A. Позволяют систематизировать знания, получить обратную связь от экспертов и подтвердить уровень компетенции, что важно для самооценки	2. Участие в соревнованиях Kaggle	Б. Развивают навык решения реальных задач, дают возможность сравнить свои результаты с лучшими специалистами, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности	3. Чтение профессиональных блогов и документации (Habr , Medium , официальная документация)	В. Обеспечивают актуальную информацию о новых технологиях, позволяют самостоятельно изучать точечные темы с учетом требований рынка труда	УК-6
Инструмент	Вклад в совершенствование									
1. Онлайн-курсы с сертификацией (Coursera , Stepik)	A. Позволяют систематизировать знания, получить обратную связь от экспертов и подтвердить уровень компетенции, что важно для самооценки									
2. Участие в соревнованиях Kaggle	Б. Развивают навык решения реальных задач, дают возможность сравнить свои результаты с лучшими специалистами, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности									
3. Чтение профессиональных блогов и документации (Habr , Medium , официальная документация)	В. Обеспечивают актуальную информацию о новых технологиях, позволяют самостоятельно изучать точечные темы с учетом требований рынка труда									
Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В										
22	Соотнесите этапы самооценки профессионального уровня с соответствующими способами совершенствования в области BI-аналитики: <table><tr><th>Этап самооценки</th><th>Способ совершенствования</th></tr><tr><td>1. Выявление пробелов в знаниях (например, недостаток навыков работы с Power BI)</td><td>A. Прохождение специализированного модуля или курса по данному инструменту с выполнением практического проекта</td></tr><tr><td>2. Определение приоритетов собственной деятельности (что учить в первую очередь)</td><td>Б. Анализ вакансий и требований рынка труда для выбора наиболее востребованных навыков</td></tr><tr><td>3. Оценка эффективности обучения (достигнут ли прогресс)</td><td>В. Повторное решение тестовых заданий или выполнение нового кейса и сравнение результатов с предыдущими</td></tr></table>	Этап самооценки	Способ совершенствования	1. Выявление пробелов в знаниях (например, недостаток навыков работы с Power BI)	A. Прохождение специализированного модуля или курса по данному инструменту с выполнением практического проекта	2. Определение приоритетов собственной деятельности (что учить в первую очередь)	Б. Анализ вакансий и требований рынка труда для выбора наиболее востребованных навыков	3. Оценка эффективности обучения (достигнут ли прогресс)	В. Повторное решение тестовых заданий или выполнение нового кейса и сравнение результатов с предыдущими	УК-6
Этап самооценки	Способ совершенствования									
1. Выявление пробелов в знаниях (например, недостаток навыков работы с Power BI)	A. Прохождение специализированного модуля или курса по данному инструменту с выполнением практического проекта									
2. Определение приоритетов собственной деятельности (что учить в первую очередь)	Б. Анализ вакансий и требований рынка труда для выбора наиболее востребованных навыков									
3. Оценка эффективности обучения (достигнут ли прогресс)	В. Повторное решение тестовых заданий или выполнение нового кейса и сравнение результатов с предыдущими									
Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В										
23	Соотнесите инструменты непрерывного образования с их ролью в совершенствовании навыков работы с SQL и большими данными с учетом самооценки: <table><tr><th>Инструмент</th><th>Роль в совершенствовании</th></tr><tr><td>1. Платформы с интерактивными задачами (SQL Academy, LeetCode)</td><td>A. Позволяют оценить текущий уровень в реальном времени через автоматическую проверку и рейтинг, что способствует объективной самооценке</td></tr><tr><td>2. Вебинары и мастер-классы от практиков индустрии</td><td>Б. Дают возможность узнать о реальных кейсах и современных практиках, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности</td></tr><tr><td>3. Создание собственного проекта-портфолио на GitHub</td><td>В. Служит доказательством компетенций для работодателя, а также позволяет рефлексировать над своими ошибками и этапами роста</td></tr></table>	Инструмент	Роль в совершенствовании	1. Платформы с интерактивными задачами (SQL Academy, LeetCode)	A. Позволяют оценить текущий уровень в реальном времени через автоматическую проверку и рейтинг, что способствует объективной самооценке	2. Вебинары и мастер-классы от практиков индустрии	Б. Дают возможность узнать о реальных кейсах и современных практиках, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности	3. Создание собственного проекта-портфолио на GitHub	В. Служит доказательством компетенций для работодателя, а также позволяет рефлексировать над своими ошибками и этапами роста	УК-6
Инструмент	Роль в совершенствовании									
1. Платформы с интерактивными задачами (SQL Academy, LeetCode)	A. Позволяют оценить текущий уровень в реальном времени через автоматическую проверку и рейтинг, что способствует объективной самооценке									
2. Вебинары и мастер-классы от практиков индустрии	Б. Дают возможность узнать о реальных кейсах и современных практиках, помогают скорректировать приоритеты собственной деятельности									
3. Создание собственного проекта-портфолио на GitHub	В. Служит доказательством компетенций для работодателя, а также позволяет рефлексировать над своими ошибками и этапами роста									
Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В										
24	Расположите в правильной последовательности шаги самооценки и совершенствования профессиональных навыков в области анализа больших данных с учетом приоритетов собственной деятельности и требований рынка труда: 1 Регулярный пересмотр приоритетов собственной деятельности на основе анализа новых требований рынка труда 2 Выполнение практических заданий и проектов для закрепления навыков 3 Прохождение тестирования или решения кейса для объективной самооценки текущего уровня 4 Выбор конкретных инструментов непрерывного образования (курсы, книги, вебинары) на основе выявленных пробелов	УК-6								
Ответ: 3 → 4 → 2 → 1										

25	Расположите в правильной последовательности этапы построения индивидуальной траектории непрерывного образования в области BI-аналитики на основе самооценки и приоритетов собственной деятельности: 1 Оценка доступных инструментов непрерывного образования (бесплатные/платные курсы, литература, сообщества) 2 Анализ текущего уровня владения BI-инструментами через выполнение диагностического задания (самооценка) 3 Корректировка траектории обучения на основе промежуточных результатов и изменений требований рынка труда 4 Определение приоритетов собственной деятельности (какие BI-инструменты наиболее востребованы и критичны для карьерного роста) 5 Составление плана обучения с указанием сроков и контрольных точек	УК-6
	Ответ: 2 → 4 → 1 → 5 → 3	
26	Дайте развернутый ответ Опишите, как вы проводите самооценку уровня владения инструментами анализа больших данных (например, Spark, SQL, Scikit-learn). Укажите, какие инструменты непрерывного образования вы используете для выявления пробелов и какие приоритеты собственной деятельности устанавливаете на основе результатов самооценки и требований рынка труда.	УК-6
	Ответ: Самооценка проводится через выполнение тестовых заданий, анализ ошибок, участие в соревнованиях; пробелы выявляются через сравнение с вакансиями; приоритеты корректируются в сторону освоения Spark и BI-систем; используются курсы (Coursera, Stepik), практические проекты, сообщества.	
27	Дайте развернутый ответ Предложите способ совершенствования навыков работы с SQL для аналитика данных, учитывая современные требования рынка труда. Опишите, как вы оцениваете эффективность выбранного способа (механизм самооценки) и как корректируете приоритеты собственной деятельности при появлении новых технологий (например, NoSQL, NewSQL).	УК-6
	Ответ: Ежедневное решение задач на LeetCode + анализ планов выполнения запросов; эффективность оценивается через рост скорости и точности; приоритеты корректируются путем изучения новых типов БД (MongoDB, ClickHouse) через курсы и документацию.	
28	Дайте развернутый ответ На основе анализа требований рынка труда (изучите 3–5 вакансий на позицию "Аналитик данных" или "Специалист по анализу больших данных") определите приоритеты собственной деятельности на ближайшие 6 месяцев. Опишите, какие инструменты непрерывного образования вы выберете для их реализации и как проведете самооценку прогресса.	УК-6
	Ответ: Приоритеты: SQL (сложные запросы), Python (Pandas, Scikit-learn), BI (Power BI/Tableau), Spark; инструменты: курс на Coursera, Kaggle, YouTube-каналы; самооценка через контрольные работы и проекты, сравнение с требованиями вакансий через 6 мес.	
29	Дайте развернутый ответ Опишите ситуацию, когда результаты самооценки ваших компетенций в области машинного обучения показали необходимость изменения приоритетов собственной деятельности. Какие инструменты непрерывного образования вы использовали для устранения пробелов и как изменился ваш подход к совершенствованию навыков в соответствии с требованиями рынка труда?	УК-6
	Ответ: Выявлен пробел в интерпретируемых моделях; приоритеты смещены на Decision Trees и логистическую регрессию; пройден курс по Scikit-learn и статистике; подход изменился в сторону регулярной практики с реальными данными и участия в хакатонах.	
30	Дайте развернутый ответ Разработайте краткий план непрерывного образования на 1 год для специалиста по анализу больших данных, начинающего карьеру. В плане укажите приоритеты собственной деятельности, конкретные инструменты непрерывного образования, механизмы самооценки и способы учета изменений требований рынка труда (например, появление новых версий библиотек или трендов в области ИИ).	УК-6
	Ответ: План: 1–3 мес. – SQL + основы Python; 4–6 мес. – Pandas, визуализация, BI; 7–9 мес. – Scikit-learn, статистика; 10–12 мес. – Spark, большие данные; самооценка – тесты и проекты; мониторинг рынка – подписка на профильные каналы, анализ вакансий, участие в конференциях.	
31	В рамках контроля фактического исполнения проекта по разработке CUDA-ядер для ускорения обучения модели вы обнаружили отклонение по времени выполнения задач на 20% от планового графика. Какой инструмент мониторинга реализации следует применить для выявления причины? а) Диаграмма Ганта б) Профилирование кода (NVIDIA Nsight Systems) с) SWOT-анализ д) Матрица ответственности RACI	ПК-3
	Ответ: б	

32	При мониторинге реализации проекта по распределённому обучению модели на кластере GPU выявлено, что использование ресурсов GPU составляет 95%, а эффективность обучения снизилась. Какое управляющее действие следует предпринять для контроля фактического исполнения? a) Увеличить количество узлов кластера b) Проверить синхронизацию градиентов и оптимизировать All-Reduce c) Заменить GPU на более новые модели d) Перейти с PyTorch на TensorFlow	ПК-3								
	Ответ: b									
33	В рамках мониторинга реализации проекта малого уровня сложности по оптимизации ML-модели на GPU вы должны выбрать метрику для оценки фактического исполнения по срокам: a) Использование памяти GPU b) Процент завершённых задач от общего объёма работ (Earned Value) c) Количество строк кода d) Частота коммитов в Git	ПК-3								
	Ответ: b									
34	При контроле фактического исполнения проекта по внедрению массово-параллельных вычислений вы обнаружили риск превышения бюджета из-за необходимости дополнительного оборудования. Какой инструмент управления рисками следует применить? a) Реестр рисков и план реагирования b) Диаграмма Ганта c) Доска Канбан d) Устав проекта	ПК-3								
	Ответ: a									
35	В рамках мониторинга реализации проекта по ускорению обучения нейросети на кластере вы фиксируете отставание по срокам на 15%. Какое управляющее действие является приоритетным для контроля фактического исполнения? a) Уволить руководителя проекта b) Пересмотреть план-график и перераспределить задачи c) Увеличить бюджет на 30% d) Прекратить проект	ПК-3								
	Ответ: b									
36	Соотнесите этап мониторинга с его содержанием при контроле фактического исполнения проекта по оптимизации CUDA-кода: <table><thead><tr><th>Этап мониторинга</th><th>Содержание</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Сбор данных о ходе работ</td><td>А. Оценка отклонений от плана по срокам, бюджету и объёму выполненных задач</td></tr><tr><td>2. Анализ отклонений</td><td>Б. Регулярное обновление статуса задач в Jira и фиксация времени выполнения</td></tr><tr><td>3. Корректирующие действия</td><td>В. Перераспределение ресурсов, оптимизация задач, внесение изменений в план</td></tr></tbody></table>	Этап мониторинга	Содержание	1. Сбор данных о ходе работ	А. Оценка отклонений от плана по срокам, бюджету и объёму выполненных задач	2. Анализ отклонений	Б. Регулярное обновление статуса задач в Jira и фиксация времени выполнения	3. Корректирующие действия	В. Перераспределение ресурсов, оптимизация задач, внесение изменений в план	ПК-3
Этап мониторинга	Содержание									
1. Сбор данных о ходе работ	А. Оценка отклонений от плана по срокам, бюджету и объёму выполненных задач									
2. Анализ отклонений	Б. Регулярное обновление статуса задач в Jira и фиксация времени выполнения									
3. Корректирующие действия	В. Перераспределение ресурсов, оптимизация задач, внесение изменений в план									
	Ответ: 1–Б, 2–А, 3–В									
37	Соотнесите инструмент управления проектами с его применением для мониторинга реализации и контроля фактического исполнения: <table><thead><tr><th>Инструмент</th><th>Применение в проекте</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Jira</td><td>А. Визуализация выполнения задач по спринтам, бэклог, статусы задач</td></tr><tr><td>2. Диаграмма Ганта</td><td>Б. Визуализация плановых и фактических сроков выполнения работ</td></tr><tr><td>3. Сводный отчёт (Dashboard)</td><td>В. Сводка ключевых метрик проекта (прогресс, бюджет, риски) в реальном времени</td></tr></tbody></table>	Инструмент	Применение в проекте	1. Jira	А. Визуализация выполнения задач по спринтам, бэклог, статусы задач	2. Диаграмма Ганта	Б. Визуализация плановых и фактических сроков выполнения работ	3. Сводный отчёт (Dashboard)	В. Сводка ключевых метрик проекта (прогресс, бюджет, риски) в реальном времени	ПК-3
Инструмент	Применение в проекте									
1. Jira	А. Визуализация выполнения задач по спринтам, бэклог, статусы задач									
2. Диаграмма Ганта	Б. Визуализация плановых и фактических сроков выполнения работ									
3. Сводный отчёт (Dashboard)	В. Сводка ключевых метрик проекта (прогресс, бюджет, риски) в реальном времени									
	Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В									
38	Соотнесите тип проблемы проекта с соответствующим управляющим действием при контроле фактического исполнения: <table><thead><tr><th>Проблема</th><th>Управляющее действие</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Отставание по срокам на этапе оптимизации ядер</td><td>А. Проведение дополнительного профилирования и перенастройка параметров компиляции</td></tr><tr><td>2. Превышение бюджета на закупку GPU</td><td>Б. Пересмотр графика и привлечение дополнительных ресурсов (овертайм)</td></tr><tr><td>3. Низкая производительность CUDA-кода</td><td>В. Поиск альтернативных поставщиков или аренда облачных ресурсов (AWS/GCP)</td></tr></tbody></table>	Проблема	Управляющее действие	1. Отставание по срокам на этапе оптимизации ядер	А. Проведение дополнительного профилирования и перенастройка параметров компиляции	2. Превышение бюджета на закупку GPU	Б. Пересмотр графика и привлечение дополнительных ресурсов (овертайм)	3. Низкая производительность CUDA-кода	В. Поиск альтернативных поставщиков или аренда облачных ресурсов (AWS/GCP)	ПК-3
Проблема	Управляющее действие									
1. Отставание по срокам на этапе оптимизации ядер	А. Проведение дополнительного профилирования и перенастройка параметров компиляции									
2. Превышение бюджета на закупку GPU	Б. Пересмотр графика и привлечение дополнительных ресурсов (овертайм)									
3. Низкая производительность CUDA-кода	В. Поиск альтернативных поставщиков или аренда облачных ресурсов (AWS/GCP)									

	Ответ:	1—Б, 2—В, 3—А	
39	Расположите в правильной последовательности шаги мониторинга реализации проекта по внедрению массово-параллельных вычислений: 1 Выявление отклонений от плана и их анализ 2 Разработка плана корректирующих действий 3 Сбор фактических данных о ходе работ (статусы задач, метрики выполнения) 4 Сравнение плановых и фактических показателей (сроки, бюджет, объём) 5 Реализация корректирующих действий и обновление плана 6 Документирование изменений и отчётность перед руководством	3 → 4 → 1 → 2 → 5 → 6	ПК-3
40	Расположите в правильной последовательности этапы контроля фактического исполнения проекта по разработке и оптимизации параллельного ML-решения: 1 Сбор требований к производительности и ресурсам проекта 2 Разработка плана-графика и распределение задач между членами команды 3 Регулярные встречи для обновления статуса и выявления проблем 4 Оценка фактически достигнутых результатов (метрики: время обучения, использование GPU) 5 Анализ отклонений и принятие управленческих решений 6 Закрытие проекта и фиксация итоговых результатов	1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6	ПК-3
41	Дайте развернутый ответ В рамках мониторинга реализации проекта по оптимизации CUDA-кода выявили, что фактическое время выполнения задач на 25% превышает плановое. Предложите план корректирующих действий с использованием формальных инструментов управления рисками.	Ответ: 1. Провести профилирование (Nsight) для выявления узких мест; 2. Оптимизировать доступ к памяти (coalesced access, shared memory); 3. Пересмотреть график, заложить буфер времени на доработку; 4. Обновить реестр рисков.	ПК-3
42	Дайте развернутый ответ В рамках контроля фактического исполнения проекта рассчитайте показатель освоенного объёма (Earned Value) на текущую дату, если плановая стоимость выполненных работ (PV) составляет 200 000 руб., фактическая стоимость (AC) – 230 000 руб., а процент выполнения работ – 75% от общего объёма стоимостью 300 000 руб. Ответ дайте в рублях.	Ответ: $EV = 300\,000 \cdot 0.75 = 225\,000$ руб.	ПК-3
43	Дайте развернутый ответ Опишите, как вы будете осуществлять мониторинг использования ресурсов (GPU, память, время) при выполнении проекта по распределённому обучению модели. Какие инструменты и метрики примените для контроля фактического исполнения?	Ответ: Использовать NVIDIA DCGM, Prometheus + Grafana для сбора метрик; ключевые метрики: GPU Utilization, Memory Usage, Power Draw, Temperature, Throughput (samples/sec); отслеживать отклонения в реальном времени, оповещения.	ПК-3
44	Дайте развернутый ответ В рамках мониторинга реализации проекта по ускорению ML-модели на GPU вы обнаружили, что команда отстаёт от графика на 3 дня. Предложите стратегию действий по восстановлению графика с применением формальных инструментов управления проблемами.	Ответ: 1. Провести разбор проблемы; 2. Перераспределить задачи (критичные – приоритет); 3. Привлечь дополнительного разработчика для узких мест; 4. Внести изменения в план-график; 5. Усилить контроль ежедневными митингами; 6. Обновить реестр проблем.	ПК-3
45	Дайте развернутый ответ Опишите, какие риски наиболее характерны для проектов по оптимизации параллельных ML-алгоритмов и как вы будете их мониторить и контролировать в рамках проекта малого уровня сложности.	Ответ: Риски: неэффективность оптимизаций, дрейф данных, несовместимость версий библиотек, превышение бюджета на оборудование; мониторинг: регулярный аудит кода, тестирование на бенчмарках, профилирование, контроль версий; управление: резервирование времени, альтернативные планы поставки, реестр рисков.	ПК-3

46	В рамках управления проведением научных исследований по оценке эффективности параллельных алгоритмов для ML вы должны выбрать метод, позволяющий объективно сравнить производительность различных реализаций: a) Экспертная оценка b) Бенчмаркинг (стандартизированные тесты) c) Анализ научной литературы d) Опрос разработчиков	ПК-4								
	Ответ: b									
47	При контроле проведения научных исследований в проекте по оптимизации CUDA-ядер выявлено, что результаты экспериментов плохо воспроизводятся. Какой инструмент управления проектами следует применить для повышения воспроизводимости? a) Jira (для отслеживания задач) b) Git + DVC (контроль версий кода и данных) c) Диаграмма Ганта d) SWOT-анализ	ПК-4								
	Ответ: b									
48	В рамках управления научными исследованиями по распределённому обучению моделей вы должны выбрать метрику для оценки эффективности использования кластера при проведении экспериментов: a) Количество публикаций b) Scaling Efficiency (эффективность масштабирования) c) Количество строк кода d) Частота коммитов	ПК-4								
	Ответ: b									
49	При контроле проведения научных исследований вы обнаружили, что гипотеза о преимуществе нового параллельного алгоритма не подтвердилась. Какое управленческое решение следует принять в рамках управления проектом? a) Скрыть отрицательные результаты b) Пересмотреть гипотезу, провести дополнительный анализ и скорректировать план исследований c) Прекратить проект d) Уволить исследователя	ПК-4								
	Ответ: b									
50	В рамках управления научными исследованиями в проекте малого уровня сложности по ускорению обучения нейросети на GPU вы должны выбрать инструмент для планирования этапов экспериментов: a) Trello / Jira b) Adobe Photoshop c) Microsoft Word d) Notepad++	ПК-4								
	Ответ: a									
51	Соотнесите этап научного исследования с его содержанием при управлении и контроле проведения исследований в области параллельных вычислений для ML: <table><thead><tr><th>Этап исследования</th><th>Содержание</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Постановка задачи и выдвижение гипотезы</td><td>А. Сравнение производительности алгоритмов на бенчмарках, статистическая обработка</td></tr><tr><td>2. Проведение экспериментов</td><td>Б. Формулировка цели, выбор метрик, определение плана эксперимента</td></tr><tr><td>3. Анализ результатов и выводы</td><td>В. Запуск кода на различных конфигурациях (CPU/GPU, число потоков), сбор данных</td></tr></tbody></table>	Этап исследования	Содержание	1. Постановка задачи и выдвижение гипотезы	А. Сравнение производительности алгоритмов на бенчмарках, статистическая обработка	2. Проведение экспериментов	Б. Формулировка цели, выбор метрик, определение плана эксперимента	3. Анализ результатов и выводы	В. Запуск кода на различных конфигурациях (CPU/GPU, число потоков), сбор данных	ПК-4
Этап исследования	Содержание									
1. Постановка задачи и выдвижение гипотезы	А. Сравнение производительности алгоритмов на бенчмарках, статистическая обработка									
2. Проведение экспериментов	Б. Формулировка цели, выбор метрик, определение плана эксперимента									
3. Анализ результатов и выводы	В. Запуск кода на различных конфигурациях (CPU/GPU, число потоков), сбор данных									
	Ответ: 1–Б, 2–В, 3–А									
52	Соотнесите инструмент управления проектами с его применением при проведении научных исследований: <table><thead><tr><th>Инструмент</th><th>Применение в исследовании</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Git + DVC</td><td>А. Управление требованиями и отслеживание задач исследования</td></tr><tr><td>2. Jira / Trello</td><td>Б. Версионирование кода, данных и воспроизводимость экспериментов</td></tr><tr><td>3. MLflow / Weights & Biases</td><td>В. Логирование метрик, параметров и визуализация результатов экспериментов</td></tr></tbody></table>	Инструмент	Применение в исследовании	1. Git + DVC	А. Управление требованиями и отслеживание задач исследования	2. Jira / Trello	Б. Версионирование кода, данных и воспроизводимость экспериментов	3. MLflow / Weights & Biases	В. Логирование метрик, параметров и визуализация результатов экспериментов	ПК-4
Инструмент	Применение в исследовании									
1. Git + DVC	А. Управление требованиями и отслеживание задач исследования									
2. Jira / Trello	Б. Версионирование кода, данных и воспроизводимость экспериментов									
3. MLflow / Weights & Biases	В. Логирование метрик, параметров и визуализация результатов экспериментов									
	Ответ: 1–Б, 2–А, 3–В									
53	Соотнесите тип исследования с соответствующим инструментарием управления для контроля проведения исследований:	ПК-4								

	<table><tr><th>Тип исследования</th><th>Инструментарий управления</th></tr><tr><td>1. Сравнительный анализ алгоритмов</td><td>А. План эксперимента, метрики (время, точность), реестр результатов</td></tr><tr><td>2. Оптимизация производительности кода</td><td>Б. Профилировщики, бенчмарки, журнал изменений, контроль версий</td></tr><tr><td>3. Масштабирование на кластер</td><td>В. Планирование ресурсов, мониторинг узлов, логирование времени выполнения</td></tr></table>	Тип исследования	Инструментарий управления	1. Сравнительный анализ алгоритмов	А. План эксперимента, метрики (время, точность), реестр результатов	2. Оптимизация производительности кода	Б. Профилировщики, бенчмарки, журнал изменений, контроль версий	3. Масштабирование на кластер	В. Планирование ресурсов, мониторинг узлов, логирование времени выполнения	
Тип исследования	Инструментарий управления									
1. Сравнительный анализ алгоритмов	А. План эксперимента, метрики (время, точность), реестр результатов									
2. Оптимизация производительности кода	Б. Профилировщики, бенчмарки, журнал изменений, контроль версий									
3. Масштабирование на кластер	В. Планирование ресурсов, мониторинг узлов, логирование времени выполнения									
	Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В									
54	Расположите в правильной последовательности этапы управления научным исследованием по оценке эффективности параллельных вычислений для ML: 1 Формулировка гипотезы и целей исследования 2 Выбор инструментария и планирование экспериментов 3 Проведение экспериментов и сбор данных 4 Анализ полученных данных и проверка гипотезы 5 Корректировка плана исследований при необходимости 6 Формулировка выводов и рекомендаций	ПК-4								
	Ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6									
55	Расположите в правильной последовательности шаги контроля проведения научных исследований в проекте по разработке нового параллельного алгоритма: 1 Оценка достоверности и воспроизводимости результатов 2 Регулярная проверка выполнения плана экспериментов 3 Определение критериев качества исследования (метрики, пороговые значения) 4 Сравнение полученных результатов с литературными данными и предшествующими работами 5 Принятие решения о продолжении или корректировке исследований 6 Документирование результатов и подготовка отчёта	ПК-4								
	Ответ: 3 → 2 → 1 → 4 → 5 → 6									
56	Дайте развернутый ответ В рамках управления научными исследованиями по ускорению обучения ML-модели на GPU опишите план эксперимента по сравнению производительности различных библиотек (cuBLAS, cuDNN, собственные ядра). Какие инструменты управления проектами вы примените?	ПК-4								
	Ответ: План: 1) фиксация версий кода и данных (Git + DVC); 2) определение метрик (время, пропускная способность); 3) проведение замеров; 4) статистическая обработка; 5) документирование. Инструменты: Jira для задач, MLflow для логирования.									
57	Дайте развернутый ответ В рамках контроля проведения исследований вы получили следующие результаты: ускорение на GPU составило 15 раз по сравнению с CPU при использовании 1 GPU и 28 раз при использовании 2 GPU. Рассчитайте эффективность масштабирования (Scaling Efficiency) для 2 GPU (в процентах). Ответ дайте числом.	ПК-4								
	Ответ: $(28 / 15) / 2 * 100\% \approx 93.3\%$									
58	Дайте развернутый ответ Опишите, как вы будете управлять процессом научных исследований по оптимизации параллельных алгоритмов для ML в условиях неопределённости (изменение требований, ошибки в данных). Какие инструменты управления рисками примените?	ПК-4								
	Ответ: Ввести итеративный план с контрольными точками, реестр рисков, резервирование времени; использовать прототипирование и раннее тестирование; применять Git + DVC для воспроизводимости; регулярные ретроспективы.									
59	Дайте развернутый ответ В рамках контроля проведения научного исследования вы обнаружили, что экспериментальные данные противоречат теоретическим ожиданиям. Опишите план действий по проверке и корректировке исследования.	ПК-4								
	Ответ: 1) Проверить корректность кода и данных; 2) Повторить эксперименты с другими параметрами; 3) Провести статистический анализ; 4) Пересмотреть гипотезу; 5) При необходимости скорректировать план исследования; 6) Задokumentировать отклонения.									
60	Дайте развернутый ответ Опишите, какой инструментарий управления проектами вы будете использовать для координации работы распределённой команды при проведении исследований по масштабируемости ML-моделей на кластере (5 исследователей). Обоснуйте выбор.	ПК-4								

Ответ:	Jira – для планирования и отслеживания задач; Slack/Teams – для коммуникации; Git + DVC – для управления версиями кода, данных и экспериментов; MLflow – для логирования и сравнения результатов; Confluence – для общей документации; обоснование: прозрачность, воспроизводимость, контроль версий, единое хранилище результатов.
--------	---

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Экзамен третий семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором инструмента для версионирования данных в проекте малого уровня сложности, осуществите критический анализ DVC и Git LFS. На основе системного подхода определите, какой инструмент предпочтительнее для ML-проекта с большими файлами (10 ГБ+), и обоснуйте выбор с позиций управления рисками и планирования конфигурационного управления.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	DVC, так как он интегрируется с Git, поддерживает большие данные, кэширование, хранение в S3, управляет версиями данных без дублирования, снижает риск потери данных.	
2	Дайте развернутый ответ Определите приоритеты собственной деятельности при изучении и анализе плана конфигурационного управления в проекте по внедрению BI-системы. Опишите, какие инструменты управления временем вы примените для выполнения задач по аудиту конфигурации в установленные сроки.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Приоритет – аудит версий дашбордов, затем проверка зависимостей и метаданных; инструменты: диаграмма Ганта, матрица Эйзенхауэра, резервирование времени на проверку.	
3	Дайте развернутый ответ В рамках критического анализа проблемной ситуации, связанной с дрейфом данных в проекте классификации клиентов, определите, интерпретируйте и ранжируйте информацию о методах обнаружения дрейфа. Предложите меры по планированию конфигурационного управления, чтобы минимизировать риск.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Ранжирование: PSI, KS-тест, распределение признаков; меры: версионирование данных, мониторинг метрик, автоматические уведомления, переобучение модели при значимом дрейфе.	
4	Дайте развернутый ответ Опишите, как вы будете реализовывать приоритеты собственной деятельности при разработке плана конфигурационного управления для проекта по очистке больших данных (10 ГБ) с использованием распределённых вычислений. Какие методы управления временем обеспечивают своевременное завершение этапов?		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Приоритеты: версионирование исходных данных → кода очистки → очищенных данных → окружения; методы: Pomodoro, диаграмма Ганта, регулярные проверки прогресса.	
5	Дайте развернутый ответ В рамках решения проблемной ситуации, связанной с выбором BI-системы для интерактивного дашборда, осуществите критический анализ Power BI и Tableau. На основе системного подхода ранжируйте критерии и обоснуйте выбор с учётом управления конфигурацией (версионирование отчётов).		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Критерии: цена, скорость, интеграция, версионирование; выбор Power BI для малых проектов из-за цены; обоснование: Git для .rbix, автоматическое обновление, риск потери версий снижен.	
6	Дайте развернутый ответ На основе самооценки текущего уровня владения инструментами конфигурационного управления (Git, DVC, MLflow) определите приоритеты собственной деятельности по освоению недостающих навыков. Опишите план непрерывного образования для устранения пробелов.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Приоритет – DVC и MLflow; план: курс на Coursera, практика на Kaggle, чтение документации, участие в opensource-проектах; самооценка через выполнение контрольных заданий.	
7	Дайте развернутый ответ В рамках изучения и анализа плана конфигурационного управления проекта по анализу больших данных вы обнаружили, что отсутствует политика управления изменениями в данных. Используя критический анализ, предложите структуру такой политики с учётом рисков.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Структура: запрос на изменение, оценка влияния, утверждение, фиксация версии, тестирование, аудит, реестр изменений; риски снижаются через формальные процедуры и резервное копирование.	
8	Дайте развернутый ответ Опишите, как вы определяете и реализуете приоритеты собственной деятельности при выполнении задачи по разработке плана конфигурационного управления для проекта с ограниченным бюджетом и сжатыми сроками. Какие инструменты тайм-менеджмента используете?		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Приоритеты: критичные артефакты (код, данные) и риски; инструменты: матрица приоритетов, диаграмма Ганта, делегирование части задач, регулярный контроль промежуточных этапов.	

9	Дайте развернутый ответ В рамках системного подхода к разработке плана конфигурационного управления для проекта по классификации клиентов (интерпретируемая модель) опишите, какие конфигурационные единицы должны контролироваться и как обеспечивается целостность версий.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Конфигурационные единицы: код, данные, гиперпараметры, модель, окружение, документация; целостность через Git + DVC + MLflow, хеширование данных, тегирование версий, аудит.	
10	Дайте развернутый ответ На основе самооценки профессиональных компетенций и анализа требований рынка труда в области MLOps определите приоритеты собственной деятельности по освоению новых инструментов конфигурационного управления (Kubeflow, MLflow, DVC). Опишите план непрерывного образования на 3 месяца.		УК-1, УК-6, ПК-3, ПК-4
	Ответ:	Приоритеты: MLflow → DVC → Kubeflow; план: курсы на Coursera, практика с открытыми данными, реализация pet-проекта, участие в вебинарах и сообществах; самооценка через выполнение тестовых кейсов.	

7.1. Уровни овладения

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

Индикатор достижения компетенции: УК-1.3 Осуществляет анализ и предлагает стратегию действий решения проблемных ситуаций.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикатор достижения компетенции: УК-6.2 Анализирует и использует инструменты непрерывного образования с учетом требований рынка труда и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ПК-3 Способен контролировать фактическое исполнение проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ.

Индикатор достижения компетенции: ПК-3.2 Осуществляет мониторинг реализации одобренных проектов с фактическим исполнением проекта.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ПК-4 Способен управлять работами и проводить научные исследования и инструментарий в сфере ИТ.

Индикатор достижения компетенции: ПК-4.2 Управляет и контролирует проведение научных исследований и использование инструментария в области управления проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Терехов, А. М. Методы статистического анализа в индустрии туризма. Практический курс: учебник для вузов / А. М. Терехов, П. Г. Николенко, М. В. Ефремова. - Москва: Юрайт, 2026. - 154 с - 978-5-534-18626-0. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/589618> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Маркин, А. В. Программирование на SQL: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. - 3-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 805 с - 978-5-534-18371-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/589589> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 89 с - 978-5-534-20732-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/589132> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python: учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. - 6-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 187 с - 978-5-534-19666-5. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585806> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://pravo.gov.ru/> - Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации»

2. <http://www.gks.ru/> - Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики)

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.lcfresh.com/> - 1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений

2. <https://stepik.org> - Платформа с онлайн-курсами от авторов-практиков

3. <https://www.rusprofile.ru/> - Система комплексного анализа рынков и компаний (СКАР) / Rusprofile

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. MySQL Server 8.0.45;

2. MySQL Workbench 8.0.45;

3. Python версии 3.14.4 ;

4. BpWin и ErWin Обновление;

5. Консультант Плюс;

6. Мой офис;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения