

Программу составил(и):
ктн, доцент, Калитин Д.В.

Рабочая программа
Инжиниринг данных

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-3.plx Науки о данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Науки о данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от 18.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать понимание ключевых способов интеграции, обработки, хранения больших данных; навыки разработки и взаимодействия с компонентами экосистемы Hadoop, распределенными хранилищами и платформами.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика для машинного обучения
2.1.2	Организация и технология научных исследований
2.1.3	Основные алгоритмы машинного обучения
2.1.4	Программирование на Python
2.1.5	Современные методы решения инженерных задач
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Анализ естественного языка
2.2.2	Веб-разработка на Python и Django
2.2.3	Веб-разработка пользовательского интерфейса
2.2.4	Инструменты Big Data
2.2.5	Инфраструктура больших данных
2.2.6	Компьютерное зрение
2.2.7	Моделирование и анализ бизнес-процессов
2.2.8	Облачные технологии хранения и обработки данных
2.2.9	Современные методы DevOps
2.2.10	Современные модели машинного обучения
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Знать:
УК-6-31 Основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.
ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
Знать:
ПК-1-31 Методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Знать:
ОПК-1-31 Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 Процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением

Знать:
ПК-2-31 Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
Уметь:
ПК-1-У1 Выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением
Уметь:
ПК-2-У1 Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Уметь:
ОПК-1-У1 Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 Решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 Принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий
Владеть:
УК-1-В1 Методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением
Владеть:
ПК-2-В1 Методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Владеть:
ОПК-1-В1 Методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 Способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни
ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
Владеть:
ПК-1-В1 Методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в Data Engineering							
1.1	Различие роли Data Engineer и Data Scientist /Ср/	2	12	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.2	Практический Linux. Работа с командной строкой. /Пр/	2	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р3,Р1
1.3	Введение в bash-скрипты. /Ср/	2	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.4	Основы редактора vi. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
	Раздел 2. SQL. Начало							
2.1	Виды баз данных. Системы управления базами данных (СУБД). /Ср/	2	28	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р2
2.2	SELECT, ORDER BY, LIMIT и OFFSET /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р4,Р1
	Раздел 3. SQL. Агрегатные функции							
3.1	Основные агрегатные функции. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
3.2	DISTINCT и GROUP BY /Пр/	2	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р1,Р5
3.3	HAVING /Ср/	2	14	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 4. SQL. Связи таблиц							
4.1	Схема данных /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
4.2	Как правильно писать SQL запросы? /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р1,Р6

4.3	Организация данных в БД /Лек/	2	3	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
4.4	Организация в Postgres /Ср/	2	25	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р1
4.5	Как изучить свой датасет? /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
Раздел 5. SQL. Соединения таблиц								
5.1	JOIN. Синтаксис. Комментирование /Лек/	2	4	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
5.2	INNER JOIN. OUTER JOIN. Виды. CROSS JOIN. /Пр/	2	13	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р1,Р7
Раздел 6. Современные хранилища данных								
6.1	Хранилище данных vs Озеро данных. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-6-31 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2		КМ1	
6.2	Виды архитектур и основные способы представления данных. Другие способы представления данных: снежинка, звезда и другие. /Пр/	2	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р1,Р8
6.3	Методология моделирования Data Vault. Процесс обработки данных. ETL. Параллельная обработка. DBMS – системы управления данными. /Ср/	2	40	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			Р2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Устные и письменные опросы, для контроля текущего освоения материала.	ОПК-1-31;УК-1-31;УК-6-31;ПК-1-31;ПК-2-31	Вопросы: 1. А/В тестирование и оптимизационные алгоритмы. Связанные данные (Linked Data). Архитектурные принципы. 2. Business Intelligence. Business Analytics. Определение и соотношение понятий 3. Data Science и Big Data. Определение и соотношение понятий с точки зрения бизнеса и инженерии 4. Администрирование баз данных. Безопасность БД. Средства администрирования SQL. 5. Базы данных и хранилища данных. 6. Бизнес-проблемы и наука о данных. Формулировка бизнес-проблем. Решения, основанные на данных. 7. Выборка данных с помощью языка SQL. Вычисляемые поля,

			<p>функции агрегирования, псевдонимы полей.</p> <p>8. Выборка данных с помощью языка SQL. Задание условий при выборке данных.</p> <p>9. Для чего нужна денормализация данных?</p> <p>10. Из чего состоит архитектура СППР?</p> <p>11. Инфраструктура анализа данных</p> <p>12. Использование технологии «клиент-сервер». SQL-сервер.</p> <p>13. Какие есть приемы оптимизации хранилищ данных?</p> <p>14. Какие задачи решают СППР?</p> <p>15. Какие операции можно производить над гиперкубом?</p> <p>16. Какие потоки данных имеются в хранилище данных?</p> <p>17. Каковы требования к системам OLTP и СППР?</p> <p>18. Логическая модель. Обзор методик логического моделирования информационных систем.</p> <p>19. Логические модели данных.</p> <p>20. На какие типы делятся задачи анализа данных?</p> <p>21. Нормализация данных. Нормальные формы, определение, отличие.</p> <p>22. Облачные решения в области бизнес-аналитики.</p> <p>23. Определение взаимосвязи между элементами баз данных. Первичные и альтернативные ключи атрибутов данных.</p> <p>24. Основные цели и задачи процесса ETL . Извлечение данных в ETL.</p> <p>25. Открытые связанные данные. Уровни открытости данных.</p> <p>26. Понятие о CASE-средствах. Современные средства проектирования информационных систем.</p> <p>27. Последовательность создания информационной модели. Концептуальная, логическая, физическая модели предметной области.</p> <p>28. Поясните все составные части теста FASMI.</p> <p>29. Представление данных с помощью модели «сущность-связь». ER-диаграммы.</p> <p>30. Приведите плюсы и минусы MOLAP.</p> <p>31. Приведите плюсы и минусы ROLAP.</p> <p>32. Приложения и сервисы, основанные на данных.</p> <p>33. Проектная и процессная организация аналитики.</p> <p>34. Реляционная модель данных. Основные понятия реляционной модели.</p> <p>35. Системы оптимизации. Экспертные системы. Системы машинного обучения.</p> <p>36. Системы управления базами данных, их состав и основные функции.</p> <p>37. Транзакции и целостность БД. Сериализация транзакций.</p> <p>38. Функциональное моделирование. Диаграммы потоков данных.</p> <p>39. Функциональные классы аналитических систем.</p> <p>40. Характеристики различных СУБД. Современные направления развития БД.</p> <p>41. Что такое виртуальное и физическое хранилище данных?</p> <p>42. Что такое витрина данных?</p> <p>43. Что такое нисходящая денормализация, восходящая денормализация, внутритабличная денормализация?</p> <p>44. Что такое хранилище данных? Из чего состоит хранилище данных?</p> <p>45. Язык запросов SQL. Задание ограничений. Значения по умолчанию. Манипулирование данными.</p> <p>46. Язык запросов SQL. Типы данных. Управление объектами базы данных.</p> <p>47. Язык моделирования UML. Виды диаграмм.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Доклад на заданную тему.	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>Темы для доклада на семинаре:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бизнес-проблемы и наука о данных. Формулировка бизнес-проблем. Решения, основанные на данных. 2. Проектная и процессная организация аналитики. 3. Business Intelligence. Business Analytics. Определение и соотношение понятий 4. Enterprise Decision Management. Суть концепции. Смысл управления решениями в организации 5. Data Science и Big Data. Определение и соотношение понятий с точки зрения бизнеса и инженерии 6. Базы данных и хранилища данных. 7. Функциональные классы аналитических систем. 8. Системы оптимизации. Экспертные системы. Системы машинного обучения. 9. Операционная бизнес-аналитика. Аналитическая отчетность. ERP-системы. 10. Облачные решения в области бизнес-аналитики. 11. Инфраструктура анализа данных. 12. Приложения и сервисы, основанные на данных. 13. A/B тестирование и оптимизационные алгоритмы. 14. Написать предложение по сбору данных для учебного кейса <p>Критерии оценки доклада на семинаре:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Полнота охвата выбранной темы ● Привлечение дополнительных источников литературы, в том числе из статей в ведущих журналах по теме, докладов ведущих конференций ● Структурирование презентации и управление временем доклада ● Уместное применение иллюстративного материала ● Корректность оформления ссылок ● Управление обсуждением доклада <p>Активное и конструктивное участие в обсуждении чужих докладов оценивается до 2 баллов к оценке за доклад на семинаре. Максимальная оценка за доклад на семинаре – 10 баллов.</p>
P2	Задание для самостоятельного выполнения	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>Примеры проектов для домашнего задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сервис рекомендации музыкальных композиций, на основе акаунта из социальной сети. 2. Сервис отслеживания наиболее быстро распространяющихся новостей и прогноза их дальнейшей динамики. <p>Критерии оценки домашнего задания:</p> <p>Домашнее задание (Одз) проводится в виде сдачи программы или сервиса на платформе R/Shiny/ShinyApps, языке Python, платформе Azure ML или другой платформе, по согласованию с преподавателем. Работа оценивается “зачтено”/ “не зачтено”, при этом в случае оценки “зачтено” в формулу оценки в качестве балла за домашнюю работу проставляется 10, в противном случае -- 0.</p> <p>Критериями оценки являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● корректность применения алгоритмов машинного обучения ● корректность определения прикладного программного интерфейса (API) и пользовательского интерфейса ● оригинальность идеи
P3	Практическая работа №1	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Разбор и выполнение основных команд в командной строке.

P4	Практическая работа №2	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Практическое применение базовых конструкций SQL.
P5	Практическая работа №3	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Практическое применение продвинутых конструкций SQL.
P6	Практическая работа №4	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Оптимизация SQL запросов.
P7	Практическая работа №5	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Построение запросов на основе множества таблиц БД.
P8	Практическая работа №6	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-6-У1;УК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Обзор видов архитектур и основные способы представления данных.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине осуществляется при защите докладов и путем проведения тестов, входящих в состав курса. Итоговый контроль осуществляется в виде дифференцированного зачета.

Оценка проводится методом сопоставления параметров, продемонстрированной обучающимся продукта деятельности с заданными эталонами и стандартами по критериям. Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины. Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»; «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»; «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»; «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно»

Шкала критериев оценивания компетенций:

Оценка «2» - Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа не закончена.

Оценка «3» - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.

Оценка «4» - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.

Оценка «5» - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Продемонстрировано уверенное владение материалом. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бессарабов Н. В.	Модели и смыслы данных в Cache и Oracle	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Гончарук С. В.	Администрирование ОС Linux	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.3		Базы данных в высокопроизводительных информационных системах: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.4	Сидорова Н. П., Исаева Г. Н., Сидоров Ю. Ю.	Информационное обеспечение и базы данных: практикум по дисциплине «Информационное обеспечение, базы данных»: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Маркин А. В.	Построение запросов и программирование на SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2014
Л2.2	Бражук А. И.	Сетевые средства Linux: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Бутаков Н. А., Петров М. В., Насонов Д.	Обработка больших данных с Apache Spark: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л3.2	Митин А. И.	Работа с базами данных Microsoft SQL Server: сценарии практических занятий: практикум	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft SQL server 2016
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	Oracle DB Express
П.7	Python
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.9	Hadoop
П.10	Hive

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.5	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.6	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.8	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.9	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.10	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.11	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-538а	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, стационарные компьютеры 10 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа может рассматриваться как организационная форма обучения -система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью по освоению знаний и умений в области учебной деятельности без посторонней помощи. Студенту нужно четко понимать, что самостоятельная работа – не просто обязательное, а необходимое условие для получения знаний по дисциплине и развитию компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных на лекциях теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется студентом инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности студента.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических занятиях.

Для представления результатов самостоятельной работы рекомендуется:

Составить план выступления, в котором отразить тему, самостоятельный характер проделанной работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое значение – с тем, чтобы в течение 3 – 5 минут представить достоинства выполненного самостоятельно задания.

Подготовить иллюстративный материал в виде презентации для использования во время представления результатов самостоятельной работы в аудитории. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом аудиторного занятия и задания преподавателя.