

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 28.08.2023 16:05:31

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Introduction to Data Science / Введение в анализ данных

Закреплена за подразделением Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль Innovative software systems. Design, Development & Applications /  
Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и  
применение

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
экзамен 1

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 87

часов на контроль 45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Неделя                                    | 19      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Практические                              | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                | 48      | 48  | 48    | 48  |
| Контактная работа                         | 48      | 48  | 48    | 48  |
| Сам. работа                               | 87      | 87  | 87    | 87  |
| Часы на контроль                          | 45      | 45  | 45    | 45  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 180   | 180 |

Программу составил(и):  
*к.т.н., доц., Калигин Д.В.*

Рабочая программа

**Introduction to Data Science / Введение в анализ 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-23-7.plx Innovative software systems. Design, Development & Applications / Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и применение, 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, Innovative software systems. Design, Development & Applications / Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и применение, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от 17.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Введение в совокупность программных компонентов информационной среды BigData |
|-----|--|

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Блок ОП:   | Б1.О  |
|------------|---|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |
| 2.2.1      | Computer-Aided Design of Software Systems / Автоматизированное проектирование программных систем  |
| 2.2.2      | Databases and Data Warehouses / Базы данных и хранилища данных  |
| 2.2.3      | Formulation of Requirements and Scope Definition for Innovative Information Systems / Формулировка требований и сфера определений для инновационных пр                                |
| 2.2.4      | Machine learning / Машинное обучение  |
| 2.2.5      | Mathematics in Data Science / Математика в науке о данных   |
| 2.2.6      | Methods of research and modelling of information processes and technologies / Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий.                              |
| 2.2.7      | Natural and artificial intelligence / Естественный и искусственный интеллект  |
| 2.2.8      | Research practice / Научно-исследовательская практика   |
| 2.2.9      | Tensor method of complex systems network models / Тензорная методология моделирования сложных систем  |
| 2.2.10     | Лидерство и управление командой проекта   |
| 2.2.11     | Artificial Neural Networks / Искусственные нейронные сети   |
| 2.2.12     | Big Data and complex socio-technical systems / Большие данные и сложные социально-технические системы   |
| 2.2.13     | Discrete Mathematics / Дискретная математика  |
| 2.2.14     | Intelligent software in geological system / Интеллектуальное программное обеспечение геологических систем   |
| 2.2.15     | Modern IT-systems in economics and industry and Digital transformation for metallurgy / Современные IT-системы в экономике и промышленности и Цифровые преобразования для металлургии |
| 2.2.16     | Operating environment Innovative software systems / Операционные среды инновационных программных систем   |
| 2.2.17     | Parallel programming technologies / Технологии параллельного программирования   |
| 2.2.18     | Web-services and SaaS-services design and develop / Веб-сервисы и SaaS-сервисы. Проектирование и разработка   |
| 2.2.19     | Master's Thesis / Преддипломная практика  |
| 2.2.20     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |
|--|
| <b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>                               |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-3-31 назначение, функции и основные элементы BigData   |
| ОПК-3-32 общая архитектура Big Data;   |
| ОПК-3-33 Средства загрузки данных  |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-5-33 текстовые редакторы командной строки ОС Линукс  |
| ОПК-5-32 Интерфейс взаимодействия с ОС Линукс  |
| ОПК-5-31 Основные элементы ОС Линукс   |
| <b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b> |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-6-32 интерфейс взаимодействия Flume,Kafka  |

|   |
|---|
| ОПК-6-33 интерфейс взаимодействия MapReduce, Spark  |
| ОПК-6-34 интерфейс взаимодействия с Hive  |
| <b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-3-34 Средства хранения  |
| ОПК-3-35 Средства обработки и анализа   |
| ОПК-3-36 Построение отчетов   |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-5-34 Интерфейс взаимодействия с аппаратным обеспечением ОС Линукс   |
| <b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>   |
| <b>Знать:</b>   |
| УК-3-31 Основные сложности при поиске проектировании и анализе информации в условиях неопределённости   |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-2-31 Основы программирования на языке Perl  |
| <b>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, вырабатывать стратегию действий</b> |
| <b>Знать:</b>   |
| УК-1-31 доступные программные средства для статистических методов анализа информации  |
| <b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-6-31 интерфейс взаимодействия с HDFS  |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-5-35 Сеть в ОС Линукс   |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-2-33 Основы программирования на языке java  |
| ОПК-2-32 Основы программирования в среде bash   |
| <b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-6-У2 выполнять основные операции Flume,Kafka  |

|   |
|---|
| ОПК-6-У1 выполнять основные операции с HDFS   |
| ОПК-6-У3 выполнять основные операции MapReduce, Spark   |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-5-У1 Работать с элементы ОС Линукс  |
| ОПК-5-У3 пользоваться текстовые редакторы командной строки ОС Линукс  |
| ОПК-5-У2 пользоваться Интерфейсом взаимодействия с ОС Линукс  |
| ОПК-5-У5 настраивать Сеть в ОС Линукс   |
| ОПК-5-У4 пользоваться Интерфейсом взаимодействия с аппаратным обеспечением ОС Линукс  |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-2-У1 использовать язык Perl   |
| ОПК-2-У2 уметь использовать интерпретатор bash  |
| ОПК-2-У3 использовать язык java   |
| <b>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, вырабатывать стратегию действий</b> |
| <b>Уметь:</b>   |
| УК-1-У1 выбирать программное обеспечение для статистического анализа  |
| <b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| УК-2-У1 формализовать задачу для решения её с помощью анализа данных  |
| <b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| УК-3-У1 Искать и анализировать информацию в условиях неопределённости   |
| <b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-6-У4 выполнять основные операции с Hive   |
| <b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-3-У3 Использовать различные средства для загрузки различных данных  |
| ОПК-3-У6 строить отчеты   |
| ОПК-3-У4 пользоваться преимуществами распределенного хранения   |
| ОПК-3-У5 подбирать средство анализа в зависимости от области прикладной задачи  |
| ОПК-3-У2 подбирать набор компонентов для решения различных задач  |

|   |
|---|
| ОПК-3-У1 описать назначение элементов BigData в рамках общей архитектуры  |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-5-В4 Навыками работы с аппаратным обеспечением ОС Линукс  |
| ОПК-5-В5 средствами настройки Сети в ОС Линукс  |
| <b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-6-В4 командной средой Hive  |
| ОПК-6-В1 командной средой HDFS  |
| ОПК-6-В2 командной средой Flume,Kafka   |
| ОПК-6-В3 командной средой MapReduce, Spark  |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-2-В3 Основами программирования на языке java  |
| <b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-3-В1 навыки использования средствами взаимодействия с программной средой  |
| ОПК-3-В2 навыки использования средствами взаимодействия между компонентами  |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-2-В2 Основами программирования в среде bash   |
| <b>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, вырабатывать стратегию действий</b> |
| <b>Владеть:</b>   |
| УК-1-В1 программными средствами статистического анализа   |
| <b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>   |
| <b>Владеть:</b>   |
| УК-3-В1 знаниями методов поиска проектирования и анализа и анализа  |
| <b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>   |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-2-В1 Основами программирования на языке Perl  |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |

|  |
|--|
| ОПК-5-В1 Навыками работы со документацией ОС Линукс  |
| ОПК-5-В2 Навыками работы в интерфейсе командной строки   |
| ОПК-5-В3 Навыками работы с текстовыми редакторами командной строки ОС Линукс   |
| <b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b> |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-3-В6 строить отчеты  |
| ОПК-3-В3 навыки использования программным обеспечением для загрузки различных данных   |
| ОПК-3-В4 навыки использования распределенного хранения   |
| ОПК-3-В5 навыки использования ПО построения отчетов  |

#### 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 |
|-------------|--|----------------|-------|--|--------------------------|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение</b>  |                |       |  |                          |            |     |                    |
| 1.1         | Введение среду прикладного программного обеспечения BigData.<br>Общие принципы обработки информации.<br>Современная глобальная цифровая среда.<br>Технология и методика работы в электронной среде МИСиС.<br>Современные компьютеры.<br>Аппаратные средства и программное обеспечение.<br>Представление данных в памяти компьютера<br>Общая характеристика, принципы организации и работы<br>/Лек/ | 1              | 2     | ОПК-3-31<br>ОПК-3-32<br>ОПК-3-33<br>ОПК-3-34<br>ОПК-3-35<br>ОПК-3-36<br>ОПК-3-В1<br>ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-33<br>ОПК-5-34<br>ОПК-5-35<br>ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-33<br>ОПК-6-34 УК-1-31 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1    |            | КМ1 |                    |
| 1.2         | Основы работы с компонентами BigData.<br>Основы работы с компонентами BigData. /Лек/   | 1              | 4     | ОПК-3-31<br>ОПК-3-32<br>ОПК-3-33<br>ОПК-3-34<br>ОПК-3-35<br>ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-33<br>ОПК-5-34<br>ОПК-5-35<br>ОПК-6-33<br>ОПК-6-34 УК-1-31 УК-3-31   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1    |            | КМ1 |                    |

|  |  |   |    |  |                               |  |     |    |
|--|--|---|----|--|-------------------------------|--|-----|----|
| 1.3                                    | Проработка лекционного материала в электронной системе обучения Canvas с выполнением тестов по лекциям.<br>Самостоятельное изучение литературы /Ср/  | 1 | 36 | ОПК-2-У3<br>ОПК-3-31<br>ОПК-3-32<br>ОПК-3-33<br>ОПК-3-У1<br>ОПК-3-У5<br>ОПК-3-У6<br>ОПК-5-У3<br>ОПК-5-У4<br>ОПК-5-У5<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-У3<br>ОПК-6-У4 УК<br>-1-У1 УК-3-У1   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.<br>1 |  |     |    |
| <b>Раздел 2. Основы алгоритмизации</b> |  |   |    |  |                               |  |     |    |
| 2.1                                    | Основы алгоритмизации и программирования, современные языки программирования. Big Data: базовые компоненты, типовые структуры алгоритмов и их реализация /Лек/   | 1 | 4  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-33<br>ОПК-5-34<br>ОПК-5-35<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1         |  | КМ1 |    |
| 2.2                                    | Знакомство со средой разработки и выполнения. Разработка и реализация программ циклической структуры<br>Реализация программ разветвляющейся структуры с вводом данных. Обработка потока данных<br>Разработка и реализация программ с использованием массивов.<br>Разработка методов /Пр/ | 1 | 8  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2<br>ОПК-2-У3<br>ОПК-2-В1<br>ОПК-2-В2<br>ОПК-2-В3<br>ОПК-3-В1<br>ОПК-3-В2<br>ОПК-3-В3<br>ОПК-3-В4<br>ОПК-3-В5<br>ОПК-3-В6<br>ОПК-5-У3<br>ОПК-5-У5<br>ОПК-5-В2<br>ОПК-5-В3<br>ОПК-5-В4<br>ОПК-5-В5<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-6-В3<br>ОПК-6-В4 УК-<br>1-В1 УК-2-У1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.<br>1 |  |     | Р1 |
| 2.3                                    | Проработка лекционного материала в электронной системе обучения Canvas с выполнением тестов по лекциям.<br>Самостоятельное изучение литературы. Выполнение ДЗ /Ср/   | 1 | 36 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.<br>1 |  |     |    |
| <b>Раздел 3. Введение в Big Data</b>   |  |   |    |  |                               |  |     |    |

|     |   |   |    |   |                           |  |     |    |
|-----|---|---|----|---|---------------------------|--|-----|----|
| 3.1 | Основные понятия операционных систем.<br>Среда разработки и среда выполнения.<br>Разработка и взаимодействие программных объектов при решении сложных задач.<br>/Лек/ | 1 | 4  | ОПК-3-31<br>ОПК-3-32<br>ОПК-3-33<br>ОПК-3-34<br>ОПК-3-35<br>ОПК-3-36<br>ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-33<br>ОПК-5-34<br>ОПК-5-35 УК-1-У1  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1     |  | КМ1 |    |
| 3.2 | Проработка лекционного материала в электронной системе обучения Canvas с выполнением тестов по лекциям.<br>Самостоятельное изучение литературы /Ср/                   | 1 | 15 | ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2<br>ОПК-2-У3<br>ОПК-3-35<br>ОПК-3-У1<br>ОПК-3-У2<br>ОПК-3-У3<br>ОПК-3-У4<br>ОПК-3-У5<br>ОПК-3-У6 УК-1-31 УК-1-У1<br>УК-3-31 УК-3-У1   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1 |  |     |    |
| 3.3 | Хранение информации /Лек/   | 1 | 2  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-32<br>ОПК-2-33<br>ОПК-3-31<br>ОПК-3-32<br>ОПК-3-33<br>ОПК-3-34<br>ОПК-3-35<br>ОПК-3-36 УК-1-31 УК-3-31  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1     |  | КМ1 |    |
| 3.4 | Таблицы и функции<br>Обработка текстовых данных. Файлы данных<br>Графический интерфейс.<br>Экранные формы /Пр/  | 1 | 8  | ОПК-2-В1<br>ОПК-2-В2<br>ОПК-2-В3<br>ОПК-3-В1<br>ОПК-3-В2<br>ОПК-3-В3<br>ОПК-3-В4<br>ОПК-3-В5<br>ОПК-3-В6<br>ОПК-5-В1<br>ОПК-5-В2<br>ОПК-5-В3<br>ОПК-5-В4<br>ОПК-5-В5<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-6-В3<br>ОПК-6-В4 УК-1-В1 УК-2-У1<br>УК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1 |  |     | Р1 |
| 3.5 | Реализация доступа к данным в различных средах /Пр/   | 1 | 16 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1<br>ОПК-2-В3<br>ОПК-3-У1<br>ОПК-3-У2 УК-2-У1  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1 |  |     | Р1 |

| <b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b> |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Код КМ  | Контрольное мероприятие  | Проверяемые индикаторы компетенций  | Вопросы для подготовки   |
| КМ1   | Вопросы для проведения текущего контроля во время контактных занятий | ОПК-6-31;ОПК-6-32;ОПК-6-33;ОПК-6-34;ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-34;ОПК-5-35;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-33;ОПК-3-34;ОПК-3-35;ОПК-3-36;ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-33;УК-3-31;УК-1-31 | <p>What is hadoop ?</p> <p>Describe architecture and main features.</p> <p>What is replication and when is it used ?</p> <p>Describe hadoop network interfaces.</p> <p>Describe Architecture and features of Flume</p> <p>What types of sources/sinks do you know ?</p> <p>What can be done to increase protection against data loss ?</p> <p>What do you need to do to create channel ?</p> <p>Describe Kafka architecture.</p> <p>Describe Features and uses of Kafka.</p> <p>What can be done to make your Kafka environment resistant to hardware faults.</p> <p>In what cases Kafka is more preferred comparing with Flume.</p> <p>What is MapReduce ?</p> <p>Benifits of MR .</p> <p>What type of analysys work well in MR framework ?</p> <p>What do you need to start using MR in your application ?</p> <p>Describe components of YARN</p> <p>What is Apllication master and how it is used ?</p> <p>What should you do if you need to provide additional resources to your application ?</p> <p>How can one find out the status of Job that had finished one week ago ?</p> <p>Describe Spark its components and architecture</p> <p>Describe key differences between MR and Spark</p> <p>What is Spark Context and when it is used ?</p> <p>How one can start R program in Hadoop environment ?</p> <p>What is Hive ?</p> <p>In what case can we use it ?</p> <p>What is data manipulation look like in Hive DB ? Provide examples.</p> <p>What is SerDe ?</p> <p>What are the basic commands to interact with Linux OS ?</p> <p>How to check that port is listened ?</p> <p>Why is it important to know the pid of the process ?</p> |
| <b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>             |  |   |  |
| Код работы  | Название работы  | Проверяемые индикаторы компетенций  | Содержание работы  |

|   |                     |   |   |
|---|---------------------|---|---|
| P1  | Практическая работа | ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-6-У4;ОПК-6-В1;ОПК-6-В2;ОПК-6-В3;ОПК-6-В4;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-У4;ОПК-5-У5;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-5-В3;ОПК-5-В4;ОПК-5-В5;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-У4;ОПК-3-У5;ОПК-3-У6;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;ОПК-3-В3;ОПК-3-В4;ОПК-3-В5;ОПК-3-В6;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-У3;ОПК-2-В1;ОПК-2-В2;ОПК-2-В3;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-У1;УК-1-У1;УК-1-В1 | <p>What is Big Data, when is it used instead of relational DB?</p> <p>Apache Hadoop <a href="http://hadoop.apache.org/">http://hadoop.apache.org/</a><br/>         What is Apache Hadoop<br/>         Main area of usage<br/>         List and describe key software components and their purpose<br/>         Basic FS commands</p> <p>Apache Flume <a href="http://flume.apache.org/">http://flume.apache.org/</a><br/>         What is Apache Flume<br/>         List and describe key components</p> <p>Apache Kafka <a href="https://kafka.apache.org/">https://kafka.apache.org/</a><br/>         Describe main use cases of Kafka.<br/>         List and describe key software components, and their purpose</p> <p>Apache Spark <a href="http://spark.apache.org">http://spark.apache.org</a><br/>         Generally describe and compare MapReduce and Spark software.</p> <p>Pick up one of the tools below, generally describe it, provide examples of commands with descriptions</p> <p>Apache Hive <a href="https://hive.apache.org/">https://hive.apache.org/</a><br/>         Apache Pig <a href="http://pig.apache.org">http://pig.apache.org</a></p> <p>Pick up any one topic from below list, generally describe the software, its purpose and use cases</p> <p>Apache Sqoop <a href="http://sqoop.apache.org/">http://sqoop.apache.org/</a><br/>         Apache HBase <a href="http://hbase.apache.org/">http://hbase.apache.org/</a><br/>         Apache ZooKeeper <a href="http://zookeeper.apache.org">http://zookeeper.apache.org</a><br/>         Apache Mahout <a href="http://mahout.apache.org">http://mahout.apache.org</a><br/>         Apache Whirr <a href="https://whirr.apache.org/">https://whirr.apache.org/</a><br/>         fuse-dfs <a href="http://fuse.sourceforge.net/">http://fuse.sourceforge.net/</a><br/>         Apache Oozie <a href="http://oozie.apache.org/">http://oozie.apache.org/</a></p> |
| <b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>  |                     |   |   |
| <p>Экзаменационный билет состоит из одного теоретического вопроса и двух задач. Задачи в билетах являются типовыми, подобные задачи обучающийся решает в ходе обучения в течение семестра.</p> <p>Билеты хранятся на кафедре</p> <p>Задача №1. Типовой вариант</p> <p>1. Скопировать файлы с локальной ФС на HDFS.</p> <p>Задача №2. Типовой вариант</p> <p>2. Создать топик Kafka, создать consumer для выборки информации из топика</p> |                     |   |   |

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

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня освоения обучающимися дисциплины и оценки сформированности компетенций.

Каждая компетенция формируется одной или несколькими дисциплинами, практиками. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП связаны с семестром изучения дисциплины/прохождения практики. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Уровнями сформированности компетенций являются:

- Недостаточный (неудовлетворительно);
- Пороговый (удовлетворительно);
- Продвинутый (хорошо);
- Высокий (отлично).

Для определения уровня сформированности компетенций используются следующие критерии:

Уровень сформированности компетенции

Недостаточный (компетенция не сформирована) «Неудовлетворительно»

Пороговый (компетенция сформирована) «Удовлетворительно»

Продвинутый (компетенция сформирована) «Хорошо»

Высокий (компетенция сформирована) «Отлично»

Описание критериев оценивания

«Неудовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;
- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.

«Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала;
- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- умение без грубых ошибок решать практические задания.

«Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;
- твердые знания теоретического материала.
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;
- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания, которые следует выполнить;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;

Возможны незначительные неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.

«Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;
- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;
- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение решать практические задания;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год   |
|------|--|--|------------------------|---|
| Л1.1 | Шохирев М. В.  | Язык программирования Perl 5: курс: учебное пособие        | Электронная библиотека | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бином. Лаборатория знаний, 2007 |
| Л1.2 | Громов Ю. Ю.,<br>Иванова О. Г.,<br>Серегин М. Ю.,<br>Ивановский М. А.,<br>Дидрих В. Е. | Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие                  | Электронная библиотека | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012                           |
| Л1.3 | Жуковский О. И.  | Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие | Электронная библиотека | Томск: Эль Контент, 2014  |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год  |
|------|---------------------|--|------------------------|--|
| Л2.1 | Нестеров С. А.      | Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 | Электронная библиотека | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 |

**6.1.3. Методические разработки**

|      | Авторы, составители               | Заглавие                       | Библиотека             | Издательство, год                                       |
|------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|
| Л3.1 | Крутиков В. Н.,<br>Мешечкин В. В. | Анализ данных: учебное пособие | Электронная библиотека | Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014 |

**6.3 Перечень программного обеспечения**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| П.1 | VMware Player (freeware) |
| П.2 | R Studio                 |
| П.3 | Python                   |
| П.4 | Putty                    |
| П.5 | PgAdmin III              |
| П.6 | Hadoop                   |
| П.7 | 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 <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>  |
| И.3  | — Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> |
| И.4  | — Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>  |
| И.5  | — Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                    |
| И.6  | Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):   |
| И.7  | — аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>    |
| И.8  | — аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>                            |
| И.9  | — наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>                           |
| И.10 | — научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>                        |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд.                               | Назначение   | Оснащение   |
|------------------------------------|--|---|
| Любой корпус<br>Компьютерный класс | Учебная аудитория для проведения практических занятий: | экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office |

|                                    |                    |  |
|------------------------------------|--------------------|--|
| 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 №3 (Б)               |                    | комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| 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

1. Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием на основе презентаций с использованием анимационных эффектов.
2. Практические занятия проводятся с использованием Microsoft Visual Studio на платформе Microsoft .NET Framework в дисплейных классах кафедры автоматизированного проектирования и дизайна института ИТАСУ. Готовность к работам проверяется подготовленной в часы самостоятельной работы программы.
3. Для самостоятельной работы используется электронная справочная система MSDN
4. Консультации по курсу проводятся преподавателем (ведущим лабораторные занятия и лектором) по календарному плану графику в дисплейных классах кафедры, а также с использованием средств дистанционного общения электронной обучающей системы Canvas.
5. Текущий контроль проводится в электронной форме на компьютерах в дисплейных классах кафедры с использованием электронной обучающей системы Canvas. Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. Подготовить к контрольной работе студента возможно с помощью консультаций в системе смешанного обучения Canvas и консультациях на очных занятиях.
6. Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время проведения лабораторных работ, защиты Домашнего задания, проведения тестирования и трех контрольных работ.
7. Для самостоятельной работы студентам предоставляются компьютерные классы МИСиС, также студент может использовать личный ноутбук. В процессе самостоятельной работы студенты используют электронную обучающую систему Canvas, в которую помещены Лекции, вопросы для самоподготовки, экзаменационные билеты, списки тем для контрольных мероприятий, а также рекомендации и методические руководства.