

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Инструменты Big Data

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Науки о данных

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

201

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	201	201	201	201
Итого	252	252	252	252

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

Рабочая программа  
**Инструменты Big Data**

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-22-3.plx Науки о данных, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Науки о данных, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от 18.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов Александр Вячеславович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Развитие профессиональных навыков обучающихся за счет получения практического опыта работы с IT решениями в части обработки и анализа больших данных.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Глубокое обучение в науках о данных	
2.1.2	Инжиниринг данных	
2.1.3	Менеджмент для наук о данных	
2.1.4	Системы хранения и обработки данных	
2.1.5	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.6	Учебная практика по применению машинного обучения	
2.1.7	Алгоритмизация и программирование	
2.1.8	Высшая математика для машинного обучения	
2.1.9	Организация и технология научных исследований	
2.1.10	Основные алгоритмы машинного обучения	
2.1.11	Программирование на Python	
2.1.12	Современные методы решения инженерных задач	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

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

<b>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-7-31 Функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	
<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 Современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	
<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 Аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	
<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	
<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 Основные понятия и методы фундаментальных дисциплин	

<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>
<b>Знать:</b>
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
<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>Знать:</b>
УК-2-31 Методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта
<b>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 Приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами
<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата
<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-У1 Анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
<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 Разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
<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 Разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ
<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 Применять знания, полученные в области фундаментальных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
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
<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств
<b>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</b>

<b>Владеть:</b>
ОПК-7-В1 Методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
<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 Методикой выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
<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 Методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
<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>Владеть:</b>
УК-2-В1 Навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
<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-В1 Методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

#### 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. Раздел 1. Экосистема hadoop</b>							
1.1	Что такое hadoop Базис (hdfs, yarn, map reduce) /Лек/	3	11	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-1-31 ОПК-6-31 ОПК-7-31	Л1.1Л2.1Л3.1		КМ1	
1.2	Дистрибутивы hadoop Практика с hdfs /Пр/	3	11	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р1

1.3	Знакомство в Cluster Manager Дополнительные компоненты (практический минимум - hive, zookeeper, hue) /Ср/	3	30	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1			
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Источники данных и работа с ними</b>							
2.1	Файлы как источники данных и работа с ними (XML, JSON, текст) SQL для выгрузки данных из источников /Пр/	3	11	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1		КМ1	Р2
2.2	JDBC - структурированные данные (базы данных): Oracle, MS SQL, Postgre - и работа с ними Корпоративный каталог данных (Apache Atlas) Управление доступом (Apache Ranger) /Ср/	3	55	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Apache Spark и обработка данных</b>							
3.1	Обзор фреймворка Core Spark /Лек/	3	6	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-1-31 ОПК-6-31 ОПК-7-31	Л1.1Л2.1Л3.1		КМ1	
3.2	Обзор Spark SQL Обзор Spark Structured Streaming /Ср/	3	25	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1			
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Hadoop как хранилище данных</b>							

4.1	hdfs: особенности и нюансы Загрузка данных в Hive (файлы, sqoop, spark) /Ср/	3	25	УК-1-31 УК-1- У1 УК-2-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -1-31 ПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1			
4.2	Форматы файлов (ORC, Parquet, Avro) /Пр/	3	8	УК-1-У1 УК-1 -В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК- 1-У1 ОПК-1- В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-У1 ПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1		КМ1	Р3
	<b>Раздел 5. Раздел 5. Apache Airflow для оркестрации конвейеров</b>							
5.1	Конвейеры обработки данных (data pipelines) Основные сущности Apache Airflow Airflow и Spark Airflow и Livy /Ср/	3	46	УК-1-31 УК-1- У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК- 1-31 ОПК-1- У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -1-31 ПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1			
	<b>Раздел 6. Раздел 6. Облачные хранилища</b>							
6.1	Google /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1 -В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК- 1-У1 ОПК-1- В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-У1 ПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1		КМ1	Р4
6.2	Amazon Azure /Ср/	3	20	УК-1-31 УК-1- У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК -1-31 ОПК-1- У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -1-31 ПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1			

<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 контрольных	ОПК-7-31;ОПК-6-31;ОПК-2-31;ОПК-1-31;УК-2-31;УК-1-31;ПК-1-31	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторный анализ.</li> <li>2. Дискриминантный анализ.</li> <li>3. Кластерный анализ.</li> <li>4. Многомерное шкалирование.</li> <li>5. Методы контроля качества.</li> <li>6. Основные направления развития методов обработки и хранения данных.</li> <li>7. Volume.</li> <li>8. Закон Мура.</li> <li>9. Velocity. Variety.</li> <li>10. Фреймворк Hadoop.</li> <li>11. Проблема хранения неструктурированных данных.</li> <li>12. Проблема преобразования данных.</li> <li>13. Семантические анализаторы.</li> <li>14. Самообучающиеся автоматы.</li> <li>15. Языки для Big Data: R.</li> <li>16. Языки для Big Data: Python.</li> <li>17. Языки для Big Data: Julia.</li> <li>18. Языки для Big Data: Java.</li> <li>19. Языки для Big Data: Scala.</li> <li>20. Языки для Big Data: MATLAB.</li> <li>21. Языки для Big Data: Kafka,.</li> <li>22. Языки для Big Data: Hadoop.</li> <li>23. Языки для Big Data: Go.</li> <li>24. Фреймворки для Big Data: Hadoop.</li> <li>25. Фреймворки для Big Data: Spark.</li> <li>26. Фреймворки для Big Data: Storm.</li> <li>27. Базы данных для Big Data: Hive.</li> <li>28. Базы данных для Big Data: Impala.</li> <li>29. Базы данных для Big Data: Presto.</li> <li>30. Базы данных для Big Data: Drill.</li> <li>31. Аналитические платформы для Big Data: Rapid Miner.</li> <li>32. Аналитические платформы для Big Data: IBM SPSS Modeler.</li> <li>33. Аналитические платформы для Big Data: KNIME.</li> <li>34. Аналитические платформы для Big Data: Qlik Analytics Platform.</li> <li>35. Аналитические платформы для Big Data: STATISTICA Data Miner.</li> <li>36. Аналитические платформы для Big Data: Informatica Intelligent Data Platform.</li> <li>37. Аналитические платформы для Big Data: World Programming System.</li> <li>38. Аналитические платформы для Big Data: Deductor.</li> <li>39. Аналитические платформы для Big Data: SAS Enterprise Miner.</li> <li>40. Zookeeper.</li> <li>41. Flume.</li> <li>42. IBM Watson Analytics.</li> <li>43. Dell EMC Analytic Insights Module.</li> <li>44. Windows Azure HDInsight.</li> <li>45. Microsoft Azure Machine Learning.</li> <li>46. Pentaho Data Integration.</li> <li>47. Teradata Aster Analytics.</li> <li>48. SAP BusinessObjects Predictive Analytics.</li> <li>49. Oracle Big Data Preparation.</li> <li>50. Аналитика Big Data — реалии и перспективы в России и мире.</li> <li>51. Data Mining.</li> <li>52. Краудсорсинг.</li> <li>53. Смешение и интеграция данных.</li> <li>54. Машинное обучение.</li> <li>55. Искусственные нейронные сети.</li> <li>56. Распознавание образов.</li> </ol>



			57. Прогнозная аналитика. 58. Имитационное моделирование. 59. Пространственный анализ. 60. Статистический анализ. 61. Визуализация аналитических данных. 62. Big data: применение и возможности. 63. Решения на основе Big data. 64. Рынок Big data в России. 65. Big data в банках. 66. Big data в бизнесе.
--	--	--	---

### 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	Практическая работа №1	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации. 1. Факторный анализ. 2. Дискриминантный анализ. 3. Кластерный анализ. 4. Многомерное шкалирование. 5. Методы контроля качества.
P2	Практическая работа №2	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Технологии хранения и обработки Больших данных. 1. Основные направления развития методов обработки и хранения данных. 2. Проблема хранения неструктурированных данных. 3. Проблема преобразования данных. 4. Семантические анализаторы. 5. Самообучающиеся автоматы.
P3	Практическая работа №3	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Программирование обработки и загрузки больших данных. 1. Языки для Big Data. 2. Фреймворки. 3. Базы данных. 4. Аналитические платформы.
P4	Практическая работа №4	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Аналитика в больших данных. 1. Аналитика Big Data — реалии и перспективы в России и мире. 2. Технологии и методы анализа, которые используются для анализа Big Data. 3. Применение и возможности Big data. 4. Решения на основе Big data.

### 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 лабораторных работ и путем проведения тестов, входящих в состав курса.

Итоговый контроль осуществляется в виде дифференцированного зачета.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Адлер Ю. П., Шпер В. Л.	Статистическое управление процессами: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2015

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Адлер Ю. П., Черных Е. А.	Статистическое управление процессами. "Большие данные" (N 2909): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 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

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams
П.4	Python
П.5	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
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>
И.11	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1007	Учебная аудитория:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, документ камера, панель плазменная Panasonic, стационарные компьютеры 20 шт., пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели
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.
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, 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.