

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Введение в большие данные»,
включающая оценочные и методические материалы**

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	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
	-	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	-	ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
Профессиональные	-	-

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-1	ОПК-1.1	Применяет математические знания и методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2	Использует естественнонаучные и профессиональные знания и методы в профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	ОПК-2.1	Применяет методы проектирования программного обеспечения
ОПК-2	ОПК-2.2	Использует современные языки программирования и современные интеллектуальные технологии для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств
ОПК-2	ОПК-2.3	Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
ОПК-6	ОПК-6.1	Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности
ОПК-6	ОПК-6.2	Самостоятельно приобретает новые знания и умения в новых областях знаний

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – направлена на формирование у студентов компетенций, необходимых для успешной работы в области обработки и анализа больших данных, а также применения этого опыта в реальных проектах и задачах.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен **знать:**

- Основные понятия и определения в области больших данных.
- Принципы работы с распределенными системами и базами данных.
- Технологии обработки и хранения больших объемов данных.
- Основные инструменты и платформы для анализа данных.
- Методы сбора, обработки и анализа данных из различных источников.
- Стратегии использования знаний о больших данных в практических задачах.

уметь:

- Работать с различными инструментами анализа больших данных.
- Проектировать и реализовывать обработку данных в распределенных системах.
- Анализировать и интерпретировать результаты обработки больших объемов информации.
- Использовать технологии облачных вычислений для работы с данными.
- Применять методы работы с неструктурированными и полуструктурированными данными.

владеть:

- Навыками работы с современными технологиями обработки данных.
- Опытном использовании распределенных систем и баз данных.
- Навыками адаптации знаний о больших данных к конкретным сценариям и задачам.
- Профессиональными компетенциями для успешной работы в области обработки и анализа больших данных.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	8/288
Контактная работа:	136
Лекции	68
Лабораторные работы	0
Практические занятия, семинары	68
Промежуточная аттестация: экзамен	72
Самостоятельная работа (СР)	80

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Раздел 1: Введение в мир больших данных	6		6				11
2.	Раздел 2: Технологии обработки и хранения данных	7		7				14
3.	Раздел 3: Инструменты и платформы для анализа данных	7		7				15
4.	Раздел 4: Методы сбора и анализа данных из различных источников	7		7				12

5.	Раздел 5: Применение знаний о больших данных в практике	7		7				15
----	---	---	--	---	--	--	--	----

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Раздел 1: Введение в мир больших данных	Определение понятия "большие данные". История развития области обработки больших данных. Основные принципы обработки больших объемов информации.
2.	Раздел 2: Технологии обработки и хранения данных	Распределенные системы и их роль в обработке данных. Базы данных для работы с большими объемами информации. Основные архитектуры хранения данных в современных системах.
3.	Раздел 3: Инструменты и платформы для анализа данных	Основные инструменты обработки и анализа данных. Платформы для построения и оптимизации процессов анализа больших данных. Сравнение различных инструментов и платформ.
4.	Раздел 4: Методы сбора и анализа данных из различных источников	Технологии сбора данных: сенсоры, IoT, логи и другие источники. Процессы преобразования и подготовки данных для анализа. Алгоритмы анализа данных и их применение.
5.	Раздел 5: Применение знаний о больших данных в практике	Кейсы использования больших данных в различных отраслях. Проекты по обработке и анализу данных: опыт и уроки. Тенденции и перспективы развития области больших данных.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Раздел 1: Введение в мир больших данных	ПЗ	1.1 Определение понятия "большие данные" и их роль в современном обществе. 1.2 Исторический обзор развития технологий обработки больших данных. 1.3 Основные принципы работы с данными в условиях их масштабирования.
2.	Раздел 2: Технологии обработки и хранения данных	ПЗ	2.1 Распределенные системы и их влияние на обработку данных. 2.2 Роль баз данных в работе с большими объемами информации. 2.3 Архитектуры хранения данных: сравнение их особенностей и применение.
3.	Раздел 3: Инструменты и платформы для анализа данных	ПЗ	3.1 Основные инструменты для обработки и анализа данных. 3.2 Платформы, обеспечивающие эффективный анализ больших данных. 3.3 Сравнение и выбор инструментов в зависимости от задач анализа.
4.	Раздел 4: Методы сбора и анализа данных из различных источников	ПЗ	4.1 Технологии сбора данных: сенсоры, IoT, логи и другие источники. 4.2 Процессы преобразования и подготовки данных для анализа. 4.3 Применение алгоритмов анализа данных: практические кейсы.
5.	Раздел 5: Применение знаний о больших данных в практике	ПЗ	5.1 Кейсы использования больших данных в различных отраслях. 5.2 Проекты по обработке и анализу данных: обзор успешных решений.

			5.3 Тенденции и перспективы развития области больших данных: обсуждение.
--	--	--	--

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Раздел 1: Введение в мир больших данных	1.1 Определение понятия "Большие данные" 1.2 История развития области анализа больших данных 1.3 Основные характеристики и вызовы работы с большими данными 1.4 Роль аналитики больших данных в современном мире информационных технологий
2.	Раздел 2: Технологии обработки и хранения данных	2.1 Основы распределенных систем хранения данных 2.2 Работа с реляционными и NoSQL базами данных 2.3 Принципы работы и особенности Apache Hadoop 2.4 Роль технологии MapReduce в обработке больших объемов данных 2.5 Оптимизация запросов в распределенных системах хранения
3.	Раздел 3: Инструменты и платформы для анализа данных	3.1 Основные языки программирования в анализе больших данных 3.2 Инструменты визуализации данных и их роль в аналитике 3.3 Apache Spark: возможности и преимущества 3.4 Работа с большими данными с использованием Apache Flink 3.5 Различия между статическим и потоковым анализом данных
4.	Раздел 4: Методы сбора и анализа данных из различных источников	4.1 Основы сенсорики и IoT в контексте больших данных 4.2 Способы сбора данных из социальных сетей и интернета 4.3 Использование веб-скрапинга для сбора данных с веб-сайтов 4.4 Работа с данными, поступающими из различных источников, в том числе структурированными и неструктурированными
5.	Раздел 5: Применение знаний о больших данных в практике	5.1 Влияние аналитики больших данных на бизнес-процессы 5.2 Примеры успешных кейсов использования аналитики больших данных в различных отраслях 5.3 Этические и правовые вопросы в области анализа больших данных 5.4 Перспективы развития области аналитики больших данных в ближайшие годы 5.5 Практические задания для закрепления навыков работы с инструментами и технологиями анализа больших данных

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1: Введение в мир больших данных	Контрольная работа
2.	Раздел 2: Технологии обработки и хранения данных	Контрольная работа
3.	Раздел 3: Инструменты и платформы для анализа данных	Контрольная работа
4.	Раздел 4: Методы сбора и анализа данных из различных источников	Контрольная работа
5.	Раздел 5: Применение знаний о больших	Контрольная работа

	данных в практике	
--	-------------------	--

3.1.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Контрольная работа №1: Основы и технологии обработки больших данных

1.1 Определите основные характеристики больших данных и объясните, почему они требуют особых методов обработки.

1.2 Расскажите о принципах работы распределенных систем хранения данных. Приведите примеры таких систем.

1.3 Какие основные этапы включает в себя жизненный цикл данных? Опишите каждый этап.

1.4 Какие технологии и инструменты используются для оптимизации запросов в анализе больших данных? Приведите конкретные примеры.

Контрольная работа №2: Инструменты и применение знаний в практике

2.1 Расскажите о языках программирования, широко применяемых в анализе больших данных. Какой язык выбрать в зависимости от задачи?

2.2 Какие инструменты визуализации данных вы знаете, и как они могут помочь в анализе больших данных?

2.3 Изучите применение аналитики больших данных в конкретной отрасли (например, здравоохранение, финансы, транспорт). Опишите успешные кейсы и основные преимущества.

2.4 Какие методы сбора данных из различных источников вы можете предложить для решения конкретной бизнес-задачи? Приведите пример.

Эти контрольные работы позволят студентам продемонстрировать свое понимание основных концепций, технологий и применения знаний о больших данных.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,

		- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.

	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Каково определение понятия "Большие данные"? Какие основные характеристики отличают большие данные от обычных данных?
2. Расскажите о ключевых этапах жизненного цикла данных. Какие задачи решаются на каждом этапе?
3. Какие технологии и инструменты используются для хранения больших данных? Какие преимущества предоставляют распределенные системы хранения?
4. Что такое ETL-процессы, и почему они важны в контексте анализа больших данных?
5. Какие технологии обработки данных широко используются в анализе больших данных? Расскажите о принципах работы MapReduce.
6. Какие инструменты визуализации данных вы знаете? Как визуализация данных может улучшить анализ?
7. Какие языки программирования используются в анализе больших данных, и почему? Приведите примеры.
8. Расскажите о различиях между реляционными и NoSQL базами данных. В каких случаях целесообразно использовать NoSQL?
9. Каким образом обеспечивается безопасность данных в аналитике больших данных?
10. Какие вызовы могут возникнуть при сборе и анализе данных из различных источников, таких как социальные сети и IoT-устройства?
11. Какие примеры успешного применения аналитики больших данных в различных отраслях вы можете привести?
12. Какие методы сбора данных из различных источников вы бы предложили для конкретной бизнес-задачи?
13. Какие этические и правовые вопросы могут возникнуть при работе с большими данными?
14. Какие практические задания вы выполняли в рамках изучения дисциплины, и какие навыки приобрели?
15. Каким образом аналитика больших данных влияет на бизнес-процессы и принятие решений в организации?

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров из научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> - выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Крутиков, В.Н. Анализ данных : учебное пособие / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 138 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1770-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426>
2. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-4332-0158-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>
3. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах : учебное пособие / авт.- сост. Е.И. Николаев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 163 с. : ил. - Библиогр.: с.161. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466799>

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.

4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Института философии РАН: Философские ресурсы: Текстовые ресурсы: <https://iphras.ru/page52248384.htm>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.