

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Большие базы данных», 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
Профессиональные	-	ПК-2. Создает и использует программные средства обработки больших объемов данных, в том числе с использованием методов машинного обучения и искусственного интеллекта, применяет результаты обработки в решении промышленных и бизнес-задач

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

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-2	ПК-2.1	Владеет инструментами и средствами работы с большими данными
	ПК-2.2	Выполняет анализ больших данных на основе требований
	ПК-2.3	Создает и применяет программные системы на основе результатов обработки больших данных для решения промышленных и бизнес-задач

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – освоение принципов, методов, технологий и инструментов обработки и использования больших данных в информационных системах.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений, методы и модели Data Mining.

уметь:

- разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели прикладных задач анализа больших данных;
- использовать и применять углубленные знания в области обработки и анализа больших данных;
- оценивать время и необходимые аппаратные ресурсы для решения задач анализа и обработки данных;
- создавать алгоритмы анализа и обработки большого объема данных с применением моделей Data Mining.

владеть:

- навыками применения программных систем, предназначенных для 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	4/144
Контактная работа:	64
Лекции	32
Лабораторные работы	32
Практические занятия, семинары	0
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0

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.	Анализ системы обработки больших данных	4	0	0	0	4	0	10
2.	Современные методы визуализации информации в приложениях Big Data	4	0	0	0	4	0	10
3.	Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях	4	0	0	0	4	0	10
4.	Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объёмов данных	4	0	0	0	4	0	10
5.	Анализ массивов и временных рядов	4	0	0	0	4	0	10
6.	Вопросы хранения больших данных	4	0	0	0	4	0	10
7.	Извлечение, сбор и валидация Big Data	4	0	0	0	4	0	10
8.	Практические примеры применения Big Data	4	0	0	0	4	0	10

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.	Анализ системы обработки больших данных	Объем генерируемых данных. Многообразие больших данных Скорость генерирования или обработки данных Изменчивость, нестабильность данных во времени. Достоверность, собранных данных Трудоемкость процесса корреляции и построения взаимосвязей между данными.
2.	Современные методы визуализации информации в приложениях Big Data	Сложная столбчатая диаграмма. Хордовая диаграмма. Солнечная диаграмма. Поточковый график. Матричная диаграмма. Диаграмма рассеяния. Диаграмма ohlc
3.	Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях	Проблемные точки процесса реализации программы. Параллельные структуры алгоритмов. Параллелизм на уровне инструкций. Параллелизм на уровне задач параллелизм на уровне алгоритмов
4.	Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объемов данных	Горизонтальная масштабируемость. Основная технология распараллеливания. Кластеры среды hadoop. Особенности системы хранения. Главные конкуренты и вычислительные мощность
5.	Анализ массивов и временных рядов	Rolling window estimations. Экспоненциальное сглаживание, модель Хольта-Винтерса. Кросс-валидация на временных рядах, подбор параметров. Линейные модели на временных рядах. Извлечение признаков (Feature extraction). Линейная регрессия vs XGBoost

6.	Вопросы хранения больших данных	Вопросы безопасности больших данных. Резервное копирование облака. Собственные алгоритмы шифрования. Типичные проблемы
7.	Извлечение, сбор и валидация Big Data	Определение проблемы. Извлечение данных. Подготовка данных — очистка данных. Подготовка данных — преобразование данных. Предсказательные модели
8.	Практические примеры применения Big Data	Обзор примеров практического применения, успешные и не успешные варианты

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Анализ системы обработки больших данных	ЛР	Изучение архитектуры систем обработки больших данных (Hadoop, Spark, Hive и др.). Изучение основных компонентов системы обработки больших данных - HDFS, YARN, MapReduce. Оценка производительности системы обработки больших данных с использованием различных метрик. Проведение анализа системы обработки больших данных для выявления возможных проблем и оптимизации производительности.
2.	Современные методы визуализации информации в приложениях Big Data	ЛР	Обзор основных методов визуализации данных и их применение в Big Data. Создание интерактивных визуализаций с использованием технологий, таких как D3.js и Highcharts. Применение методов визуализации для анализа и интерпретации данных. Оценка эффективности различных методов визуализации данных при анализе больших объемов данных.
3.	Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях	ЛР	Исследование задач, требующих параллельной обработки больших объемов данных в научных исследованиях. Изучение методов параллельного программирования для эффективной обработки больших объемов данных, таких как MPI и OpenMP. Разработка и тестирование параллельных алгоритмов для решения задач научных исследований. Сравнительный анализ эффективности параллельных и последовательных алгоритмов на больших объемах данных.
4.	Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объёмов данных	ЛР	Введение в фреймворк Apache Spark и его основные компоненты. Разработка Spark-приложений для обработки больших объемов данных с использованием языка программирования Scala. Выполнение анализа данных с использованием Spark SQL и Spark MLlib. Оптимизация производительности Spark-приложений и анализ их масштабируемости.
5.	Анализ массивов и временных рядов	ЛР	Знакомство с методами анализа временных рядов и массивов. Применение этих методов для прогнозирования временных рядов с использованием R или Python. Исследование и сравнение различных методов анализа массивов на примере больших наборов данных. Разработка рекомендаций по выбору наиболее подходящих методов анализа для различных типов данных.
6.	Вопросы хранения больших данных	ЛР	Рассмотрение основных подходов к хранению больших данных, включая облачные и локальные хранилища. Оценка преимуществ и недостатков различных типов хранилищ, таких как HDFS, S3, NAS, SAN, и т.д. Выбор оптимального решения для хранения больших данных на основе анализа требований и бюджета. Проектирование и реализация системы хранения больших данных с учетом требований к производительности, доступности и безопасности.

7.	Извлечение, сбор и валидация Big Data	ЛР	Определение источников и типов данных, которые будут использоваться в проекте. Описание процесса извлечения данных из различных источников, таких как базы данных, API, файлы и др. Реализация методов сбора и очистки данных, а также их нормализация и стандартизация. Валидация данных путем проведения анализа их качества и соответствия требованиям проекта.
8.	Практические примеры применения Big Data	ЛР	Разбор примеров успешного использования Big Data в различных отраслях, таких как маркетинг, финансы, медицина и т. д. Анализ эффективности применения Big Data для решения конкретных задач и проблем. Выявление потенциальных возможностей и ограничений использования Big Data в разных сферах. Подготовка рекомендаций по оптимальному использованию Big Data в зависимости от специфики конкретной отрасли или сферы деятельности.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Анализ системы обработки больших данных	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
2.	Современные методы визуализации информации в приложениях Big Data	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
3.	Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
4.	Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объёмов данных	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
5.	Анализ массивов и временных рядов	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
6.	Вопросы хранения больших данных	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
7.	Извлечение, сбор и валидация Big Data	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям

8.	Практические примеры применения Big Data	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к оценивающим мероприятиям
----	--	--

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.	Анализ системы обработки больших данных	Устный опрос, контрольная работа
2.	Современные методы визуализации информации в приложениях Big Data	Устный опрос, контрольная работа
3.	Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях	Устный опрос, контрольная работа
4.	Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объемов данных	Устный опрос, контрольная работа
5.	Анализ массивов и временных рядов	Устный опрос, контрольная работа
6.	Вопросы хранения больших данных	Устный опрос, контрольная работа
7.	Извлечение, сбор и валидация Big Data	Устный опрос, контрольная работа
8.	Практические примеры применения Big Data	Устный опрос, контрольная работа

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

Устный опрос

1. Начало работы. Понятие сценария и узла обработки. Консолидация данных. Трансформация данных. Визуализация данных.
2. Ассоциативные правила. Поиск ассоциативных правил.
3. Кластеризация. Алгоритм кластеризации k-means.
4. Прогнозирование с помощью линейной регрессии.
5. Классификация с помощью нейросети.
6. Классификация с помощью деревьев решений.

Контрольный работа

1. Ознакомьтесь с доступными способами обработки данных. Для предложенных преподавателем данных выполните консолидацию, трансформацию, визуализацию данных.
2. Выполните построение ассоциативных правил для предложенных преподавателем данных, используя различные параметры построения ассоциативных правил. Сравните полученные результаты. Опишите 4-5 ассоциативных правил, полученных в ходе выполнения работы.
3. Используя механизм кластеризации, реализованный на алгоритме k-means, основываясь на данных, предложенных преподавателем, решите задачу распределения данных на кластеры и выявления скрытых закономерностей. Проанализируйте получившуюся картину распределения.
4. Постройте прогноз для предложенных преподавателем данных с помощью линейной регрессии. Проанализируйте построенную с помощью линейной регрессии модель прогноза.
5. Постройте карты Кохонена для предложенных преподавателем данных. Проанализируйте результаты. Используя различные отображения карты Кохонена,

постройте 3-4 правила.

6. Постройте дерево решения для предложенных преподавателем данных. Попробуйте использовать различные значения параметров обучения дерева решения и сравните полученные деревья. Выведите 5 правил из построенного дерева решений. Приведите 4-5 примеров, для которых можно использовать метод обработки дерева решений.

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

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос 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.

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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	взаимосвязи и диалектическом развитии. - 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. Понятие Большие данные. Роль цифровой информации в 21 веке. Проблемы анализа и обработки большого объема данных.
2. Базовые принципы обработки больших данных.
3. Определение модели. Свойства модели.
4. Аналитический подход к моделированию.
5. Информационный подход к моделированию.
6. Лица, участвующие в информационном моделировании. Общая схема анализа.
7. Определение тиражирования знаний. Процесс построения модели.
8. Технологии обработки больших данных: NoSQL, MapReduce, Hadoop, R.
9. Методика извлечения знаний Knowledge Discovery in Databases (KDD). Этапы KDD.
10. Data Mining. Постановка основных задач.
11. Машинное обучение. Бизнес-решения с помощью алгоритмов Data Mining.
12. Классификация ПО в области Data Mining и KDD. Типовая схема системы на базе аналитической платформы.
13. Понятие ассоциативного правила и транзакции. Определение поддержки и достоверности. Определение значимости и полезности ассоциативных правил, показатели их характеризующие.
14. Формальная постановка задачи кластеризации. Цели кластеризации.
15. Основные шаги алгоритма k-means. Условие остановки алгоритма k-means. Преимущества и недостатки алгоритма k-means.
16. Кластеризация с помощью самоорганизующейся карты Кохонена
17. Этапы проведения классификации. Обзор методов классификации и регрессии.
18. Задачи линейной и логистической регрессии.
19. Определение дерева решений. Структура дерева решений. Выбор атрибута разбиения в узле.
20. Алгоритм ID3.
21. Алгоритм C4.5.

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	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их 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 терминология

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

4.1. Электронные учебные издания

1. Мхитарян В.С. - Отв. ред. АНАЛИЗ ДАННЫХ. Учебник для академического бакалавриата: Гриф УМО ВО М.:Издательство Юрайт, 2018 <https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4>
2. Боровков А.А. Математическая статистика: учебник СПб.: Лань, 2010 <https://e.lanbook.com/book/3810>
3. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие Томск: Эль Контент, 2014 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>
4. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с.: <https://e.lanbook.com/book/165835>

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/>.

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.