

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Аналитика данных и управление данными

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, б/с Лукьяничева Е.О. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), EOLukyanicheva@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-12	Способен применять методы статистического анализа, визуализации и интерпретации данных; проектировать и реализовывать хранилища данных; управлять потоками данных; обеспечивать качество, целостность и достоверность данных для использования в промышленных и научных информационных системах, включая системы поддержки принятия решений и системы на базе технологий искусственного интеллекта

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать:

Основные подходы к аналитике данных.

Модели и архитектуры хранения данных (OLAP, Data Warehouse, Data Lake).

Концепции управления качеством данных и информационной безопасности.

Должен уметь:

Уметь:

Составлять запросы на SQL и выполнять анализ данных с помощью Python.

Применять методы очистки и подготовки данных.

Использовать BI-инструменты для визуализации и подготовки отчетов.

Должен владеть:

Владеть:

Навыками проектирования витрин данных.

Навыками управления данными (создание регламентов, контроль качества, интеграция источников).

Методами применения аналитики для поддержки принятия решений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.20 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Цифровая аналитика и инженерия данных)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в аналитику данных и управление данными	4	2	0	2	0	0	0	4
2.	Тема 2. Базы данных и хранилища данных	4	4	0	8	0	0	0	4
3.	Тема 3. Управление качеством данных (очистка, нормализация, валидация)	4	4	0	8	0	0	0	4
4.	Тема 4. Управление данными: Data Governance и Master Data Management	4	4	0	8	0	0	0	4
5.	Тема 5. Методы анализа данных: SQL и Python	4	6	0	12	0	0	0	6
6.	Тема 6. Инструменты визуализации и BI (Power BI, Tableau и др.)	4	6	0	12	0	0	0	6
7.	Тема 7. Методы прогнозирования и машинное обучение для анализа данных	4	6	0	12	0	0	0	6
8.	Тема 8. Управление жизненным циклом данных в организации, интеграция и защита данных	4	4	0	10	0	0	0	2
	Итого		36	0	72	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в аналитику данных и управление данными

Раздел 1. Введение в аналитику данных и управление данными

Вводный раздел посвящён основным понятиям аналитики и управления данными. Рассматривается различие между данными и информацией, роль аналитики в организации и обществе, источники и типы данных (структурированные, неструктурированные, потоковые). Обсуждаются Big Data, цифровая трансформация и значимость управления данными для качества решений.

Темы:

Понятие данных и информации

Источники данных: корпоративные, открытые, сенсорные

Структурированные и неструктурированные данные

Концепция Big Data и её применение

Роль аналитики в управлении организациями

Тема 2. Базы данных и хранилища данных

Раздел 2. Базы данных и хранилища данных

Рассматриваются основы построения реляционных и нереляционных баз данных, их преимущества и ограничения. Обсуждается назначение хранилищ данных (Data Warehouse), озёр данных (Data Lake) и витрин. Даются принципы проектирования схем, различие OLTP и OLAP-систем, роль ETL/ELT процессов. Уделяется внимание практическим инструментам и архитектуре корпоративных решений.

Темы:

Реляционные и нереляционные БД

OLTP и OLAP-системы

Data Warehouse, Data Lake и Data Mart

Проектирование схем БД: нормализация и денормализация

ETL/ELT процессы и их роль в аналитике

Тема 3. Управление качеством данных (очистка, нормализация, валидация)

Раздел 3. Управление качеством данных (очистка, нормализация, валидация)

Раздел посвящён методам подготовки данных к аналитике. Рассматриваются проблемы качества данных: пропуски, дубликаты, противоречия. Изучаются методы очистки, стандартизации и нормализации. Обсуждаются подходы к валидации данных, автоматизация контроля качества и роль подготовки в обеспечении достоверности аналитических выводов.

Темы:

Проблемы качества данных и их последствия

Методы очистки данных

Нормализация и стандартизация

Выявление и устранение дубликатов

Валидация и контроль качества

Тема 4. Управление данными: Data Governance и Master Data Management

Раздел 4. Управление данными: Data Governance и Master Data Management

Рассматриваются концепции корпоративного управления данными, роли и ответственности участников процессов. Обсуждаются практики Data Governance: политика доступа, управление метаданными, стандарты качества и безопасности. Изучаются принципы Master Data Management и управление справочными данными. Приводятся примеры внедрения систем управления данными в организациях.

Темы:

Понятие Data Governance

Роли и ответственность в управлении данными

Политики доступа и безопасности

Master Data Management (MDM)

Управление метаданными и справочниками

Тема 5. Методы анализа данных: SQL и Python

Раздел 5. Методы анализа данных: SQL и Python

Раздел посвящён практическим инструментам анализа. Рассматриваются SQL-запросы: выборка, фильтрация, агрегации, соединения таблиц, подзапросы. Изучается Python и библиотеки pandas, numpy, matplotlib для анализа и визуализации. Студенты учатся применять эти инструменты для обработки, очистки и исследования данных, формируя навыки решения практических задач.

Темы:

Основы SQL: SELECT, WHERE, JOIN

Агрегирование и группировка данных

Подзапросы и оконные функции

Python для анализа данных

Библиотеки pandas, numpy, matplotlib

Тема 6. Инструменты визуализации и BI (Power BI, Tableau и др.)

Раздел 6. Инструменты визуализации и BI (Power BI, Tableau и др.)

Изучаются методы наглядного представления информации. Рассматриваются принципы построения графиков, диаграмм, дашбордов. Дается обзор BI-систем: Power BI, Tableau, Yandex DataLens. Особое внимание уделяется формированию KPI и эффективной визуализации для поддержки принятия решений. Разбираются примеры интеграции BI с корпоративными хранилищами.

Темы:

Принципы визуализации данных

Типы диаграмм и их применение

Построение дашбордов и отчётов

Инструменты BI: Power BI, Tableau, DataLens

KPI и визуализация метрик

Тема 7. Методы прогнозирования и машинное обучение для анализа данных

Раздел 7. Методы прогнозирования и машинное обучение для анализа данных

Раздел знакомит с предсказательной аналитикой. Рассматриваются задачи регрессии и классификации, работа с временными рядами. Изучаются алгоритмы машинного обучения для прогнозирования спроса, выявления аномалий и кластеризации. Дается обзор инструментов Python (scikit-learn). Подчеркивается роль ML в поддержке бизнес-решений и стратегическом планировании.

Темы:

Введение в предсказательную аналитику

Регрессия и классификация

Анализ временных рядов

Основные алгоритмы машинного обучения

Инструменты Python (scikit-learn)

Тема 8. Управление жизненным циклом данных в организации, интеграция и защита данных

Раздел 8. Управление жизненным циклом данных в организации, интеграция и защита данных

Финальный раздел охватывает полный цикл работы с данными: от сбора и хранения до архивирования и удаления. Рассматриваются интеграция источников, проектирование архитектуры данных и вопросы безопасности. Уделяется внимание защите персональных данных, соответствию нормативным требованиям (GDPR, ФЗ-152), стандартам ISO. Обсуждается построение корпоративной стратегии управления данными.

Темы:

Жизненный цикл данных

Архивирование и удаление данных

Интеграция источников и систем

Обеспечение безопасности данных

GDPR, ФЗ-152 и стандарты ISO

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

GeekBrains - Аналитика данных - <https://gb.ru/courses/data-analyst>

habr.com/ - https://habr.com/ru/hub/data_analysis/

stepik.org - <https://stepik.org/catalog>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции являются основным источником теоретических знаний по дисциплине. Обучающимся рекомендуется заранее знакомиться с конспектами и литературой, чтобы понимать ключевые термины и концепции. Во время лекции важно вести записи, отмечать примеры применения аналитики и управления данными, формулировать вопросы. Рекомендуется активно участвовать в обсуждении и фиксировать примеры практического применения теории.
практические занятия	Практические занятия направлены на закрепление знаний и формирование навыков работы с данными. Студентам рекомендуется выполнять задания в среде SQL и Python, разбирать кейсы и строить отчеты в BI-системах. Перед занятием важно подготовить ноутбук и настроить ПО. Для успешного усвоения материала студенты должны систематически решать задачи, работать в парах и обсуждать решения, а также уметь презентовать результаты своей работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа формирует навыки глубокого изучения дисциплины. Студентам необходимо работать с учебной и научной литературой, разбирать примеры из открытых датасетов, закреплять лекционный материал. Важно уделять внимание выполнению домашних заданий, самостоятельной подготовке SQL-запросов, работе в Python и созданию визуализаций. Рекомендуется фиксировать трудности, чтобы обсуждать их на практических занятиях и консультациях.
экзамен	Экзамен является формой итоговой проверки знаний и навыков. Для успешной подготовки обучающимся рекомендуется заранее повторить все темы курса, систематизировать конспекты, решить контрольные задания. Важно освоить SQL-запросы, уметь работать с Python и интерпретировать результаты анализа данных. На экзамене студент должен показать теоретическую подготовку, умение рассуждать, а также продемонстрировать навыки анализа и управления данными на примерах.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Цифровая аналитика и инженерия данных".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.20 Аналитика данных и управление данными*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Чубукова, И. А. Data Mining: учебное пособие / Чубукова И. А. - Москва : Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - 471 с. -(Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-94774-819-2. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947748192.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Колесниченко, О. Ю. Data Science (наука о данных) в становлении информационного общества : учебное пособие / О. Ю. Колесниченко. - Москва : Прометей, 2021. - 52 с. - ISBN 978-5-00172-110-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001721109.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Криволапов, С. Я. Анализ данных. Методы теории вероятностей и математической статистики на языке Python : учебное пособие / С.Я. Криволапов. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 678 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/2034420. - ISBN 978-5-16-018616-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2034420> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Королёва, Н. В. Анализ данных : учебно-методическое пособие для академического бакалавриата / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2024. - 130 с. - ISBN 978-5-00172-642-5. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001726425.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Ланских, Ю. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. - Киров : ВятГУ, 2023. - 240 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/408569> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Алетдинова, А. А. Интеллектуальный анализ больших данных : учебное пособие / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина. - Новосибирск : НГТУ, 2023. - 66 с. - ISBN 978-5-7782-4899-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/404567> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Барсегян А. А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. - 336 с. - ISBN 5-94157-522-X. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/386498> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.20 Аналитика данных и управление данными*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.