

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Проектирование геоинформационных систем

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

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): доцент, к.н. Мустафин Р.А. (Кафедра географии и картографии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), RAMustafin@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
ПК-7	Способен работать с методами искусственного интеллекта (ИИ) и анализировать большие данные, понимать принципы работы алгоритмов ИИ и их применения, уметь собирать, хранить и обрабатывать большие объемы данных с использованием современных технологий, применять методы и алгоритмы машинного обучения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Принципы работы и архитектура ГИС.
- Классификация ГИС и их применение в различных отраслях.
- Различия между векторными и растровыми данными.
- Форматы хранения пространственных данных (Shapefile, GeoJSON, KML и др.).
- Основные методы геостатистики и пространственного анализа.
- Принципы картографического представления данных.
- Популярные программные средства для работы с ГИС (ArcGIS, QGIS, MapInfo и др.).
- Основы работы с базами данных для хранения пространственной информации (PostGIS).
- Практическое применение ГИС в различных сферах деятельности (на платформе ActiveMap GIS).
- Применение искусственного интеллекта (нейронных сетей) в среде ГИС.
- Вопросы конфиденциальности и защиты данных в контексте ГИС.
- Законодательство, касающееся использования геопространственной информации.

Должен уметь:

- Выполнять сбор данных с использованием GPS, дистанционного зондирования и других методов.
- Предобрабатывать данные для анализа (очистка, преобразование, интеграция).
- Проектировать карты для представления пространственной информации.
- Использовать инструменты визуализации для создания интерактивных карт и веб-приложений.
- Применять методы пространственного анализа для решения практических задач.
- Использовать мобильные приложения в ГИС.
- Интерпретировать результаты анализа и делать выводы на их основе.
- Формулировать цели и задачи проекта ГИС.
- Планировать этапы реализации проекта, включая сбор данных, анализ и визуализацию.

Должен владеть:

- Уверенное использование основных функций ГИС-программ для анализа и визуализации данных.
- Способность настраивать и адаптировать инструменты под конкретные задачи.
- Умение разрабатывать архитектуру системы, включая выбор технологий и инструментов.
- Владение навыками управления проектом, включая планирование, мониторинг и оценку результатов.
- Способность презентовать результаты проектирования и анализа в понятной форме для целевой аудитории.
- Умение работать в команде, взаимодействуя с другими специалистами (географами, программистами, аналитиками).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные системы в науках о Земле)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 34 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Проектирование ГИС: основные понятия и методология	1	2	0	0	0	0	0	8
2.	Тема 2. Тема 2. Общие понятия в области проектирования ИС	1	2	0	0	0	0	0	6
3.	Тема 3. Тема 3. Реляционная модель данных	1	2	0	0	0	0	0	10
4.	Тема 4. Тема 4. Транзакции	1	2	0	4	0	0	0	5
5.	Тема 5. Тема 5. Программирование серверных решений	1	2	0	4	0	0	0	9
6.	Тема 6. Тема 6. Обеспечение производительности	1	2	0	6	0	0	0	10
7.	Тема 7. Тема 7. Обеспечение безопасности	1	0	0	6	0	0	0	10
8.	Тема 8. Тема 8. Обеспечение высокой доступности	1	0	0	8	0	0	0	4
9.	Тема 9. Тема 9. Технологии построения отчетов	1	0	0	6	0	0	0	0
	Итого		12	0	34	0	0	0	62

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Проектирование ГИС: основные понятия и методология

1.1. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста.

1.2. Основные группы понятий: система, модель и моделирование, проект и проектирование, типы компьютерных систем (программная, автоматизированная, информационная, баз данных),

1.3. Методология и технология применение ИС. Уточнение понятий "база данных" и "система управления базами данных".

Тема 2. Тема 2. Общие понятия в области проектирования ИС

Общие понятия в области проектирования ИС, включающие в себя следующие основные пункты:

2.1. Модель ANSI/SPARC. Классификации информационных систем.

- 2.2. Файл-серверная и клиент-серверная архитектуры. Многозвенные архитектуры.
- 2.3. Общий порядок проектирования ИС.
- 2.4 .CASE-средства, модели и нотации.

Тема 3. Тема 3. Реляционная модель данных

Реляционная модель данных включает в себя:

- 3.1. Страгическое определение понятия "модель данных". Обзор моделей данных.
- 3.2. Компоненты реляционной модели данных и их полные характеристики.
- 3.3. Логическая интерпретация понятий РМД.
- 3.4. Критический обзор реализации РМД в стандарте SQL. Проблемы NULL.

Тема 4. Тема 4. Транзакции

- 4.1. Определение транзакций, проблематика, основные тезисы. Свойства ACID. Журнал транзакций. Проблема параллельной обработки и возможные пути решения.
- 4.2. Уровни изоляции. Блокировки и версионирование. "Тупики".
- 4.3. Разновидности транзакций. Длинные и короткие транзакции. Распределенные транзакции.

Тема 5. Тема 5. Программирование серверных решений

Программирование серверных решений, а также основные вопросы касающиеся серверной обработки и хранения данных. Определения и термины связанные с темой. Серверные базы данных, способы работы с ними.

- 5.1. Хранимые процедуры, виды, функции.
- 5.2. Пользовательские функции.
- 5.3. Триггеры.
- 5.4. Представления.

Тема 6. Тема 6. Обеспечение производительности

Обеспечение производительности, понятия быстродействия и производительности, основные способы обеспечения производительности поэтапный разбор данных способов. Оптимизация баз данных

- 6.1. Индексы: B-деревья, кластерные и некластерные индексы, определения и функции.
- 6.2. Обзор тематики оптимизации баз данных.

Тема 7. Тема 7. Обеспечение безопасности

Обеспечение безопасности, основные термины связанные с темой, системы безопасности и их функционал. Виды и способы аутентификации и авторизации, изъяны систем безопасности и пути их устранения.

- 7.1. Система безопасности на примере СУБД Microsoft SQL Server.
- 7.2. Виды аутентификации. Авторизация. Цепочки владения.

Тема 8. Тема 8. Обеспечение высокой доступности

Обеспечение высокой доступности, актуальность данной темы, защита данных способом резервного копирования, восстановление данных. Способы обеспечения доступности данных репликацией и зеркалированием. Кластеры данных.

- 8.1. Резервное копирование и восстановление.
- 8.2. Репликация. Зеркалирование. Кластеры.

Тема 9. Тема 9. Технологии построения отчетов

Технологии построения отчетов, основные функции отчетов и способы их построения. Встроенные инструменты для построения отчетов и компоненты отчетности. Технологии шаблонов и эффективная отчетность в промышленной сфере.

- 9.1. Встроенные инструменты. Компоненты.
- 9.2. Технологии шаблонов. Промышленные средства.

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 №14-55-996бин/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)

ArcGISfor Autocad - <https://www.esri-cis.ru/products/arcgis-for-autocad/detail/review/>

Esri Geoportal Server - https://www.esri-cis.ru/products/geoportal_server/

Интерактивный учебник по SQL - <http://www.sql-tutorial.ru/>

Лекции на тему ?Модели данных? - <http://www.bseu.by/it/tohod/lekcii2.htm>

ПО ArcGIS - <https://www.esri-cis.ru/products/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционный материал и указанные литературные источники по соответствующей теме необходимо изучить до посещения соответствующего лекционного занятия, так как лекция в аудитории предполагает раскрытие актуальных и проблемных вопросов рассматриваемой темы, а не содержания лекционного материала. Таким образом, для понимания того, что будет сказано на лекции, необходимо получить базовые знания по теме, которые содержаться в лекционном материале.
практические занятия	При прохождении практических занятий необходимо ознакомиться с теоретическим материалом раздела и пошаговой инструкцией. Практические занятий проводятся по курсу в компьютерном классе и предполагает наличие интернета и ГИС. Кроме того, предполагается использование геопорталов, работающих в интерактивном режиме.
самостоятельная работа	При самостоятельной работе особое внимание следует уделять используемым базам данных. Они должны быть безопасными и актуальными. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru . Самостоятельная работа предполагает использование не только основной литературы, но также и дополнительных источников: как в книжном, так и электронном вариантах.
экзамен	<p>Этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематизация (2 недели): <ul style="list-style-type: none"> - составление перечня тем - создание глоссария - разработка схем связей 2. Углубленное изучение (1 неделя): <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектами - решение типовых задач - анализ практических работ 3. Консультационный (3 дня): <ul style="list-style-type: none"> - уточнение сложных вопросов - пробное тестирование - групповые обсуждения 5.2. Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> - знание теоретических основ - владение методами обработки - умение интерпретировать результаты - навыки работы с ПО

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.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

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 05.04.03 "Картография и геоинформатика" и магистерской программе "Геоинформационные системы в науках о Земле".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование геоинформационных систем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1917599> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Каргашин, П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие для бакалавров / П. Е. Каргашин. - 5-е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2023. - 106 с. - ISBN 978-5-394-05470-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083288> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики / В. Я. Цветков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 188 с. - ISBN 978-5-507-47062-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/323108> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Зайцев, А.В. Информационные системы в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Зайцев, Д. А. Ловцов, С.В. Федосеев. - М.: РАП, 2013. - 180 с. - ISBN 978-5-93916-377-4. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=517322> (дата обращения: 20.01.2025) -Режим доступа: по подписке
2. Блануца, В. И. Информационно-сетевая география : монография / В.И. Блануца. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 243 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/monography_5cff8bcsec8c6d5.00839612. - ISBN 978-5-16-015138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1928403> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. - 3-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 215 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015289-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1950306> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Федотова, Е. Л. Прикладные информационные технологии : учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0538-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913205> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование геоинформационных систем

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

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

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.