

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Медицинские экспертные системы

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## 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) директор высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Абрамский М.М. (Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем, КФУ), Michael.Abramsky@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-10            | готовностью к оценке и применению технических и программных средств в здравоохранении          |
| ПК-15            | готовностью к проектированию автоматизированных систем различного назначения в здравоохранении |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы информационных технологий;
- принципы проектирования информационных систем
- принципы хранения данных и организации знаний
- принципы проектирования экспертных систем в области медицины

Должен уметь:

- применять математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности;
- анализировать данные экспериментальных и теоретических исследований в области научной деятельности;
- анализировать тексты профессионального содержания на русском и иностранном языках;
- использовать информационные системы в здравоохранении;
- использовать экспертные системы в медицине;
- создавать простейшие программы и алгоритмы для экспертных и информационно-вычислительных систем медицинской направленности.

Должен владеть:

- навыками практического использования информационных систем в здравоохранении;
- навыками практического использования экспертных систем в медицине;
- навыками создания простейших программ и алгоритмов для экспертных и информационно-вычислительных систем медицинской направленности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.03 "Медицинская кибернетика (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 6 курсе в 11 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 28 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 11 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   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Информационные системы                          | 11      | 2  | 0                    | 8                   | 8                      |
| 2. | Тема 2. Системный подход в медицине                     | 11      | 4  | 0                    | 8                   | 6                      |
| 3. | Тема 3. Информационно-вычислительные экспертные системы | 11      | 2  | 0                    | 8                   | 8                      |
| 4. | Тема 4. Экспертные системы медицинской направленности   | 11      | 4  | 0                    | 8                   | 6                      |
|    | Итого   |         | 12   | 0                    | 32                  | 28                     |

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Информационные системы

Лекция:

Понятие информационной системы (ИС). Состав и структура ИС. Классификация информационных систем. Система управления базами данных и ее основные функции. Архитектура информационных систем. Архитектура файл-сервер, клиент-сервер, многозвенная архитектура. Понятие о распределенной архитектуре.

Основные особенности и проблемы проектов современных ИС. Программная инженерия, ее методы и принципы. Жизненный цикл (ЖЦ) ИС. Основные и вспомогательные процессы ЖЦ ИС. Модели жизненного цикла ИС. Каскадная и итерационная модель ЖЦ. Быстрая разработка приложений (RAD).

Структурный подход к проектированию ИС. Сущность структурного подхода. Моделирование потоков данных. Функциональные модели, используемые на стадии проектирования. Объектный подход. Введение в UML. Понятие класса, объекта, процесса. Защита баз данных.

Информационные системы в здравоохранении. Требования к информационным системам в здравоохранении. Функциональная классификация информационных систем в здравоохранении.

Лабораторная работа:

Структурный подход к проектированию ИС. Сущность структурного подхода. Моделирование потоков данных. Функциональные модели, используемые на стадии проектирования. Объектный подход. Введение в UML. Понятие класса, объекта, процесса. Защита баз данных.

Информационные системы в здравоохранении. Требования к информационным системам в здравоохранении. Функциональная классификация информационных систем в здравоохранении.

###### Тема 2. Системный подход в медицине

Лекция

Обзор приложений системного подхода в медицинской информатике, клинической практике, биомедицинских научных исследованиях и управлении здравоохранением.

Классификация систем медицинской информатики. Системы клинической информатики. Системы социомедицинского мониторинга и управления здравоохранением. Системы информатизации научных исследований в медицине, обучающие и контролирующие знания системы.

Системный (мультидисциплинарный) подход к терапии. Алгоритмизация процедур принятия решений в медицине. Системное мышление в медицине. Постановка задачи повышения эффективности клинического мышления на основе синтеза системных представлений об организме.

Системные модели организма, используемые в физиологии, их парадоксы и постановка задачи поиска новых представлений. Фундаментальные общебиологические закономерности и их теоретические модели. Этапы системного подхода, конструктивное определение системы, способы управления и декомпозиция процесса жизнедеятельности. Информационные свойства биологических систем. Организм как информационно-насыщенная динамическая система.

Задача системного анализа предметной области в биомедицинском научном исследовании. Системный подход в задачах организационного управления. Системное описание профессиональной деятельности на рабочем месте в учреждении здравоохранения. Концептуальное проектирование систем медицинской информатики.

Лабораторная работа:

Системные модели организма, используемые в физиологии, их парадоксы и постановка задачи поиска новых представлений. Фундаментальные общебиологические закономерности и их теоретические модели. Этапы системного подхода, конструктивное определение системы, способы управления и декомпозиция процесса жизнедеятельности. Информационные свойства биологических систем. Организм как информационно-насыщенная динамическая система.

Задача системного анализа предметной области в биомедицинском научном исследовании. Системный подход в задачах организационного управления. Системное описание профессиональной деятельности на рабочем месте в учреждении здравоохранения. Концептуальное проектирование систем медицинской информатики

### **Тема 3. Информационно-вычислительные экспертные системы**

Лекция

Назначение экспертных систем. Особенности неформализованных задач. Структура экспертных систем. Субъекты экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Этап идентификации и концептуализации. Этап формализации и выполнения. Этап опытной эксплуатации и тестирования. Представление знаний в экспертных системах. Виды знаний. Метазнания. Уровни представления и уровни детальности. Организация знаний в рабочей памяти. Организация знаний в базе данных.

Медицинская экспертная система MYCIN. Планировщик STRIPS. Виды измерительных шкал. Теория измерений и типы измеряемых шкал. Абсолютная шкала и шкала наименований. Шкала интервалов и шкала отношений. Шкала порядка.

Символические и канонические системы. Язык LISP и лямбда-исчисление. Ассоциативные сети, графы, фреймы в ИВЭС. Теория разрешения конфликтов в ИВЭС. Метаправила.

Лабораторная работа:

Медицинская экспертная система MYCIN. Планировщик STRIPS. Виды измерительных шкал. Теория измерений и типы измеряемых шкал. Абсолютная шкала и шкала наименований. Шкала интервалов и шкала отношений. Шкала порядка.

Символические и канонические системы. Язык LISP и лямбда-исчисление. Ассоциативные сети, графы, фреймы в ИВЭС. Теория разрешения конфликтов в ИВЭС. Метаправила.

### **Тема 4. Экспертные системы медицинской направленности**

Лекция

Составление структурной схемы программного комплекса автоматизированной больничной информационной системы предложенного лечебно-профилактического учреждения

Знакомство с медицинскими приборно-компьютерными системами отделений функциональной диагностики и интенсивной терапии (занятие проводится на базе лечебно-профилактического учреждения)

Работа с медицинской информационной системой "Medwork Demo" (<http://medwork.ru>). Автоматизированные системы управления в здравоохранении.

Автоматизированное рабочее место специалиста (медицинского работника). Работа с программными продуктами, приобретение навыков.

Медицинские информационные системы различной направленности (базы данных, экспертные системы, информационно-справочные, информационно-вычислительные, обучающие и др.). Работа со специализированными медицинскими прикладными программами, приобретение навыков работы с готовыми продуктами

Лабораторная работа:

Работа с медицинской информационной системой ?Medwork Demo? (<http://medwork.ru>). Автоматизированные системы управления в здравоохранении.

Автоматизированное рабочее место специалиста (медицинского работника). Работа с программными продуктами, приобретение навыков.

Медицинские информационные системы различной направленности (базы данных, экспертные системы, информационно-справочные, информационно-вычислительные, обучающие и др.). Работа со специализированными медицинскими прикладными программами, приобретение навыков работы с готовыми продуктами

### **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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)

Онлайн-учебник по экспертным системам - [http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7\\_8/](http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7_8/)

Описание мед.экспертной системы TMYCIN - <http://www.cs.utexas.edu/users/novak/tmycin.html>

Пример онлайн-экспертной системы - <http://simptomus.ru/>

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

| Вид работ | Методические рекомендации   |
|-----------|---|
| лекции    | Студентам необходимо посещать лекции и следить за изложением материала преподавателем. Рекомендуется прорабатывать материал лекций в течение дня после лекции и просматривать его вновь накануне следующей лекции. В случае обнаружения ошибок или возникновения вопросов по предыдущему материалу необходимо обратиться к преподавателю. |



| Вид работ              | Методические рекомендации   |
|------------------------|---|
| лабораторные работы    | Основными видами контактной работы студентов являются лабораторные работы. В ходе лабораторных работ преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации и указания на выполнение заданий и самостоятельную работу.   |
| самостоятельная работа | Одним из основных видов деятельности обучающегося является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий. Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя. Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Следует обязательно вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой. |
| зачет                  | Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.  |

#### **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 специальности: 30.05.03 "Медицинская кибернетика" и специализации "не предусмотрено".



### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

#### Основная литература:

1. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=374014>
2. Информационные системы в экономике: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование; Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005009-6  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=397677>
3. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004509-2. <http://znanium.com/bookread2.php?book=454282>

#### Дополнительная литература:

1. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA / Васюткина И.А. - Новосиб.:НГТУ, 2012. - 152 с.: ISBN 978-5-7782-1973-1.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=557111>
2. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: Учебное пособие / Хорев П.Б. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-00091-144-0  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=529350>
3. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0342-1  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=389963>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.7 Медицинские экспертные системы

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

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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.