

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

17 февраля 2023 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математические модели поддержки принятия решений

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## 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, к.н. Репина А.И. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), AnnIRepina@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-3	Управление проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта
ПК-4	Управление проектами в области информационных технологий любого масштаба в условиях высокой неопределенности, вызываемой запросами на изменения и рисками, и с учетом влияния организационного окружения проекта; разработка новых инструментов и методов управления проектами в области информационных технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные проблемы принятия решений в условиях неопределенности.
- основные модели и методы исследования операций и теории игр.
- основные приемы программной реализации математических моделей исследования операций.

Должен уметь:

- анализировать ситуации принятия решения и подбирать для них адекватные математические модели.
- использовать методы математического программирования и теории игр для решения задач принятия решений.
- реализовывать программно алгоритмы решения задач исследования операций.

Должен владеть:

- теоретическими знаниями об основных математических моделях, связанных с принятием решений.
- основным математическим аппаратом решения задач принятия решений.
- навыками исследования моделей принятия решений с помощью проведения вычислительных экспериментов

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Машинное обучение и компьютерное зрение)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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. Постановка задачи принятия решений. Связь с задачами математического программирования.	3	2	0	0	0	2	0	12
2.	Тема 2. Анализ моделей оптимизации на чувствительность	3	2	0	0	0	2	0	12
3.	Тема 3. Многокритериальная оптимизация.	3	2	0	0	0	2	0	12
4.	Тема 4. Математическая теория полезности.	3	2	0	0	0	2	0	12
5.	Тема 5. Антагонистические игры.	3	6	0	0	0	6	0	12
6.	Тема 6. Игры с противоположными интересами.	3	4	0	0	0	4	0	12
	Итого		18	0	0	0	18	0	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Постановка задачи принятия решений. Связь с задачами математического программирования.

Исторические сведения об исследовании операций. Математическая постановка задачи принятия решений в общем виде. Примеры производственных и экономических моделей исследования операций. Обзор методов линейного и нелинейного программирования для решения задач оптимизации. Метаэвристики для построения алгоритмов оптимизации (метод спуска с горы, метод отжига, генетические алгоритмы, алгоритмы пчелиного роя, алгоритмы муравьиной колонии).

###### Тема 2. Анализ моделей оптимизации на чувствительность

Чувствительность оптимизационных моделей. Принципы и алгоритмы анализа на чувствительность моделей линейного программирования (изменение коэффициентов целевой функции, изменение правых частей ограничений, добавление новой переменной, добавление нового ограничения). Анализ моделей линейного программирования на чувствительность на примере модели планирования производства (изменение цен на продукцию, изменение запасов ресурсов, добавление нового вида продукции, добавление нового ресурса).

###### Тема 3. Многокритериальная оптимизация.

Многокритериальная оптимизация. Понятие Парето-оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия для получения Парето-оптимальных решений. Методы решения многокритериальных задач: сведение к однокритериальной задаче оптимизации свертки критериев, метод идеальной точки, лексикографическая оптимизация, метод уступок.

###### Тема 4. Математическая теория полезности.

Теория рационального поведения, основанная на понятии функции полезности. Аксиомы функции полезности. Дерево решений как способ представления модели принятия решений. Причины нерационального поведения лиц, принимающих решения. Многокритериальная теория полезности. Подход аналитической иерархии. Метод ELECTRE.

###### Тема 5. Антагонистические игры.

Постановка задачи теории игр в общем виде. Антагонистические игры двух игроков. Понятие решения антагонистической игры. Антагонистические матричные игры: решение матричных игр в чистых стратегиях, решение матричных игр в смешанных стратегиях, свойства оптимальных стратегий, графоаналитический метод, метод решения с помощью сведения к задаче линейного программирования.

###### Тема 6. Игры с противоположными интересами.

Игры с противоположными интересами. Особенности игр с противоположными интересами. Биматричные игры и свойства их решений. Понятие равновесия по Нэшу. Кооперативные игры: свойства решения кооперативной игры - от равновесия к целесообразности. Понятие дележа.

Игры "с природой". Примеры природной неопределенности. Критерии принятия решений (критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица).

### **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)

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.mathnet.ru>

Федеральный образовательный ресурс "Математические моделирование и методы в экономике", НИЯУ МИФИ - <https://openedu.ru/course/mephi/ЕСМАМО/>

Цифровой образовательный ресурс "Математическая теория игр" - <https://www.coursera.org/learn/matematicheskaya-teoria-igr>

Цифровой образовательный ресурс "Теория игр" - <https://www.coursera.org/learn/game-theory>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Занятия по дисциплине проводятся в форме лекционных занятий, на которых разбираются теоретические основы различных подходов к моделированию задач принятия решений и методов их решений. Большинство лекций проводятся в интерактивной форме - в форме дискуссии разбираются альтернативные варианты построения математических моделей принятия решений.
лабораторные работы	На лабораторных занятиях на конкретных экономических, производственных моделях рассматривается применение рассмотренных на лекциях теоретических подходов к математическому моделированию. На лабораторных занятиях студенты могут сами конкретизировать условия тех или иных задач, участвовать в развитии ситуации принятия решений, предлагать свои варианты решения. Для этого им необходимо планомерно в течение всего семестра работать с полученным на лекции материалом, осознавать понятийный и математический аппарат.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента заключается в осуществлении постоянной систематизации полученного материала, что позволяет рассмотреть большее количество различных моделей и получить необходимый кругозор для выполнения индивидуального проекта. Студенту рекомендуется регулярно создавать тезисный конспект прослушанных материалов, самостоятельно решать задачи, аналогичные тем, которые рассматривались на занятиях, планомерно работать над индивидуальным проектом, периодически отчитываясь и консультируясь с преподавателем.
зачет	Подготовка к зачету имеет целью систематизацию рассмотренного материала. Если в течение семестра студент постоянно изучал материал, выделял наиболее важные положения и алгоритмы в виде отдельных тезисных конспектов, подготовка к экзамену будет заключаться только в повторении уже изученного материала, что может сэкономить время на рассмотрение перед экзаменом только наиболее сложных вопросов применения математических методов при принятии решений.

### 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 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе "Машинное обучение и компьютерное зрение".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.01 Математические модели поддержки принятия  
решений

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

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091193> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукоусев. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 218 с. - ISBN 978-5-394-01457-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415097> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Кузнецов, А. А. Черепяхин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2001695> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 366 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011865-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062325> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
5. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций: учебное пособие / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Сигал, А. В. Теория игр и ее экономические приложения : учебное пособие / А. В. Сигал. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 418 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/textbook\_5b4462825d3c38.99437329. - ISBN 978-5-16-019035-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083691> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
7. Андрианова А.А., Хабибуллин Р.Ф. Принятие решений в условиях неопределенности: учебно-методическое пособие / А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. - Казань: Казанский университет, 2015. - 25 с. - Текст : электронный. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20356/09\\_104\\_001107.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20356/09_104_001107.pdf) (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: открытый.

**Дополнительная литература:**

1. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 240 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0486-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841773> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.



2. Новиков, А. И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах : учебное пособие / А. И. Новиков, Т. И. Солодкая. - 5-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2022. - 284 с. - ISBN 978-5-394-04779-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084671> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

3. Мыльник, В. В. Исследование систем управления : учебное пособие / В. В. Мыльник, Б. П. Титаренко. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 238 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01330-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1102075> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

4. Золотарев, А. А. Методы оптимизации распределительных процессов: монография / А. А. Золотарев. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0074-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520282> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

5. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel : учебное пособие / Форман Д.; пер. с англ. Соколовой А. - Москва: Альпина Паблицер, 2016. - 461 с. - ISBN 978-5-9614-5032-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.01 Математические модели поддержки принятия  
решений*

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

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.