

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Моделирование информационных процессов

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

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): профессор, д.н. Коннов И.В. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Igor.Konnov@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-9	Способен осуществлять концептуально-логическое проектирование информационно-технологических сервисов, информационных систем, автоматизированных систем управления и другого программного обеспечения, а также осуществлять сопровождение разработанных проектных решений
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные свойства задач проектирования вычислительных сетей.
- основные свойства многошаговых марковских задач принятия решений на конечном и бесконечном числе этапов.

Должен уметь:

- анализировать связи между задачами распределения ресурсов.
- анализировать и решать задачи оптимального управления многошаговыми марковскими процессами.
- применять принципы метода динамического программирования в задачах принятия решений.

Должен владеть:

- навыками решения задач проектирования вычислительных сетей разных типов.
- навыками решения многошаговых детерминированных задач принятия решений методом динамического программирования

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.06.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Фундаментальная информатика и информационные технологии)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. Роль информационных процессов в моделях.	7	2	0	0	0	2	0	10
2.	Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов.	7	4	0	0	0	2	0	10
3.	Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов.	7	4	0	0	0	2	0	10
4.	Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей.	7	4	0	0	0	2	0	10
5.	Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей линий связи и маршрутов передачи информации.	7	4	0	0	0	2	0	10
6.	Тема 6. Метод динамического программирования.	7	6	0	0	0	2	0	10
7.	Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов.	7	4	0	0	0	2	0	10
8.	Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.	7	4	0	0	0	2	0	10
9.	Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.	7	4	0	0	0	2	0	10
	Итого		36	0	0	0	18	0	90

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Роль информационных процессов в моделях.

Введение. Классы математических моделей. Роль информационных процессов в математических моделях. Основные математические модели, связанные с принятием решений в условиях неопределенности, различные принципы оптимальности, подходы к решению задач. Понятие оптимальности для систем. Формализация схемы принятия решений.

Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов.

Задачи с неопределенностью цели. Многокритериальные задачи, формирование критериев и принципы оптимальности в векторной оптимизации. Простейшие модели распределения ресурсов. Задачи с непрерывными переменными. Условия оптимальности для общих задач распределения ресурсов. Условия оптимальности для задач равномерного распределения ресурсов.

Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов.

Аналитические и итеративные методы решения задач распределения ресурсов. Аналитические методы для задач распределения ресурсов с непрерывными переменными, условия применения, основные свойства. Основные итеративные методы решения задач распределения ресурсов с непрерывными переменными, их свойства, условия применения.

Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей.

Общие вопросы проектирования вычислительных сетей. Задачи выбора местоположения узлов коммутации в вычислительных сетях. Задачи проектирования линий связи в вычислительных сетях.

Общие вопросы проектирования вычислительных сетей, постановки задач, основные подходы к решению.

Проектирование линий связи в вычислительных сетях, основные методы решения.

Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей линий связи и маршрутов передачи информации.

Задачи выбора пропускных способностей линий связи в вычислительных сетях. Задачи выбора маршрутов передачи информации в вычислительных сетях. Выбор пропускных способностей линий связи в вычислительных сетях, модель, постановки задач, основные методы решения. Выбор маршрутов передачи информации в вычислительных сетях, модель и постановки задач.

Тема 6. Метод динамического программирования.

Многошаговые процессы принятия решений. Метод динамического программирования. Области приложения многошаговых задач принятия решений. Многошаговые модели принятия решений, основные элементы.

Метод динамического программирования в многошаговых задачах принятия решений, области приложения, основные принципы.

Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов.

Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов и задачи о рюкзаке. Задача оптимального распределения дискретных ресурсов с вогнутыми функциями.

Метод динамического программирования, реализации для дискретной задачи распределения ресурсов, для задачи о рюкзаке, для задачи оптимального распределения дискретных ресурсов с вогнутыми функциями.

Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.

Многошаговые стохастические процессы. Марковская цепь и процесс. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.

Марковские цепи, основные элементы, область приложений, основные свойства, постановка задач прогнозирования без управления.

Многошаговый марковский процесс на конечном числе этапов, постановка основной задачи оптимального управления и ее обобщения.

Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.

Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов для случаев без учета дисконтирования и с учетом дисконтирования.

Марковские цепи на бесконечном числе этапов, основные свойства.

Многошаговый марковский процесс на бесконечном числе этапов без дисконтирования, основные методы решения.

Многошаговый марковский процесс на бесконечном числе этапов с дисконтированием, основные методы решения.

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 (модуля).

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)

Институт систем и технологий информации, управления и связи - <http://www.insticc.org/Portal/home.aspx>

Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/project_user_profile.asp?

Общество математической оптимизации - <http://www.mathopt.org/>

Общество цифровой коммуникации - http://www.sdiwc.net/About_Us.php

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов. Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература. С целью закрепления навыков построения математических моделей и решения задач в состав курса включается теоретическое и численное решение задач по основным темам: задачи распределения непрерывных и дискретных ресурсов, задачи проектирования вычислительных сетей с фиксированными и мобильными абонентами, многошаговые задачи распределения ресурсов, в том числе дискретных, динамических детерминированных и вероятностных моделей.
лабораторные работы	Лабораторные работы предполагает выполнение сравнительно небольших по объему заданий по основным темам курса. Выполнение заданий проходит в аудитории. Такие работы предназначены для усвоения общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, лабораторные работы включают подготовку к зачету.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к экзамену студентам надо обратить внимание на равную значимость хорошего усвоения всех компонент курса: построения моделей, теоретического исследования и численного решения задач. Студенты должны обладать теоретическими знаниями об основных математических моделях, связанных с распределением ресурсов в сложных системах, в телекоммуникации и компьютерных сетях, уметь применять условия оптимальности и алгоритмы поиска решений, владеть теоретическими знаниями изучаемой дисциплины, приобрести навыки решения задач распределением ресурсов в телекоммуникации и компьютерных сетях, многошаговых детерминированных и вероятностных задач.

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.

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 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование информационных процессов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений : учебник / И.Н. Мастяева, Г.И. Горемыкина, О.Н. Семенихина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. - 384 с. - ISBN 978-5-905554-24-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907609> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Юкаева, В. С. Принятие управленческих решений : учебник / В. С. Юкаева, Е. В. Зубарева, В. В. Чувикова. - Москва : Дашков и К, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-394-01084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430348> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. 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: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Исаев, Г. Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с. - ISBN 978-5-98281-211-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/193771> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
5. 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: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукусуев. - 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: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. - 270 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI: <https://doi.org/10.12737/11456>. - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930702> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2166198> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2122501> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование информационных процессов

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

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

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.