

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
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Теория игр и принятие решений

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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. Андрианова А.А. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru ; главный научный сотрудник, д.н. (профессор) Коннов И.В. (НИЦ Фундаментальная и прикладная информатика, Институт вычислительной математики 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
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знания об основных математических моделях, связанных с принятием решений, ориентироваться в различных принципах оптимальности, применяемых для преодоления возникающих в задачах неопределенностей.

Должен уметь:

понимать смысл теорем существования решений в теории игр.

Должен владеть:

Владение теоретическими знаниями изучаемой дисциплины.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Приобретение навыков решения задач в условиях неопределенности и многошаговых детерминированных и вероятностных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.19 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 "Прикладная математика и информатика (Прикладная математика и информатика)" и относится к обязательным дисциплинам.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 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 - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Модели исследования операций, этапы проведения процесса принятия решений.	7	4	0	1	3
2.	Тема 2. Задачи с неопределенностью цели.	7	4	0	1	3
3.	Тема 3. Задачи исследования операций при наличии неопределенностей.	7	4	0	1	3
4.	Тема 4. Основные понятия теории игр.	7	4	0	2	3
5.	Тема 5. Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях.	7	4	0	4	3
6.	Тема 6. Антагонистические игры.	7	4	0	3	3
7.	Тема 7. Бескоалиционные игры N лиц.	7	4	0	2	6
8.	Тема 8. Метод динамического программирования в задачах принятия решений.	7	4	0	2	6
9.	Тема 9. Марковские процессы на конечном и на бесконечном числе этапов.	7	4	0	2	6
	Итого		36	0	18	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Модели исследования операций, этапы проведения процесса принятия решений.

1.1 Области приложения исследования операций.

1.2 Формализация схемы принятия решений, основные этапы.

1.3 Модели исследования операций, основные типы.

Основные математические модели, связанные с принятием решений в условиях неопределенности, различные принципы оптимальности, подходы к решению задач.

Тема 2. Задачи с неопределенностью цели.

2.1 Постановка многокритериальной задачи оптимизации, основные элементы.

2.2 Свертка критериев, основные способы свертки и свойства.

2.3 Постановка векторной задачи оптимизации.

2.4 Задачи оптимизации по Парето, основные свойства.

2.5 Задачи лексикографической оптимизации, основные свойства.

Тема 3. Задачи исследования операций при наличии неопределенностей.

3.1 Задачи со случайными факторами, основные классы.

3.2 Задачи со случайными факторами, основные методы решения.

3.3 Задачи с неопределенными факторами, основные элементы.

3.4 Задачи с неопределенными факторами, основные типы критериев.

Основные математические модели, связанные с принятием решений в условиях неопределенности, подходы к решению задач.

Тема 4. Основные понятия теории игр.

4.1 Постановка задачи теории игр, основные элементы.

4.2 Антагонистические игры, принципы оптимальности.

4.3 Антагонистические игры, связь между принципами оптимальности.

Основные математические модели, связанные с принятием решений в условиях неопределенности, принципы оптимальности, подходы к решению задач.

Тема 5. Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях.

5.1 Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях, основные элементы. 5.2 Теорема о минимаксе для матричных игр в смешанных стратегиях.

5.3 Матричные игры в чистых стратегиях, укажите метод решения.

5.4 Матричные игры, свойства.

5.5 Матричные игры, метод решения для случая $m=n=2$.

5.6 Матричные игры, метод решения на основе сведения к общим задачам линейного программирования.

5.7 Матричные игры, метод решения на основе сведения к упрощенной задаче линейного программирования.

5.8 Матричные игры, метод решения на основе сведения к системе линейных уравнений.

5.9 Матричные игры, метод фиктивного разыгрывания.

Тема 6. Антагонистические игры.

6.1 Антагонистические игры, основные элементы.

6.2 Антагонистические игры в чистых стратегиях, теорема о седловой точке.

6.3 Антагонистические игры в смешанных стратегиях, теорема о седловой точке.

6.4 Антагонистические игры, основные методы решения.

Основные математические модели, принципы оптимальности, подходы к решению задач.

Тема 7. Бескоалиционные игры N лиц.

7.1 Бескоалиционные игры, основные элементы.

7.2 Бескоалиционные игры в чистых стратегиях, теорема о существовании ситуации равновесия.

7.3 Бескоалиционные игры в смешанных стратегиях, теорема о существовании ситуации равновесия.

7.4 Биматричные игры, принципы оптимальности и методы решения.

7.5 Бескоалиционные игры, основные методы решения.

Тема 8. Метод динамического программирования в задачах принятия решений.

8.1 Области приложения многошаговых задач исследования операций.

8.2 Многошаговые модели принятия решений, основные элементы.

8.3 Метод динамического программирования в задачах принятия решений, основные принципы.

8.4 Метод динамического программирования, приложение к задаче распределения возобновляемых ресурсов.

8.6 Метод динамического программирования, приложение к дискретной задаче распределения ресурсов.

8.7 Задача о сетевом графике, метод решения.

Тема 9. Марковские процессы на конечном и на бесконечном числе этапов.

9.1 Марковские цепи, основные свойства.

9.2 Марковские цепи, постановка задач прогнозирования без управления.

9.3 Многошаговый марковский процесс на конечном числе этапов, постановка основной задачи оптимального управления.

9.4 Марковские цепи на бесконечном числе этапов, основные свойства.

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

9.6 Многошаговый марковский процесс на бесконечном числе этапов с дисконтированием, 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 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

Цифровой образовательный ресурс "Теория игр", МФТИ - <https://openedu.ru/course/mipt/GAMETH/>

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)

Ассоциация европейских обществ исследования операций - <http://www.euro-online.org/web/pages/1/home>

Занятие на MSTeams, команда -

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a401de190d98b4fe59b2e16d0f94eeec6%40thread.tacv2/conversations?groupId=6c8a>

Материалы по исследованию операций и управлению - <http://www.moshe-online.com/worms/>

Материалы по теории игр Стэнфордского университета - <http://plato.stanford.edu/entries/game-theory/>

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

Теория игр для преподавателей и студентов - <http://www.gametheory.net/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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. Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов данной дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.
лабораторные работы	Лабораторные занятия проходят в интерактивной форме обсуждения решения различных задач или в активной форме самостоятельного решения задач студентами. С целью закрепления навыков построения математических моделей и решения задач в состав курса включается теоретическое и численное решение задач по основным темам: построение математических моделей принятия решений со случайными и неопределенными факторами, матричные игры, антагонистические игры, бескоалиционные игры N лиц, динамические управляемые системы в условиях полной определенности, а также со случайными факторами на основе метода динамического программирования.
самостоятельная работа	Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами лекций, а также изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы. Студентам следует стремиться самостоятельно решать все задачи, предлагаемые преподавателем в ходе курса, а также содержащиеся в рекомендованной литературе.
экзамен	При подготовке к экзамену студентам надо обратить внимание на равную значимость хорошего усвоения всех компонент курса: построения моделей, теоретического исследования и численного решения задач принятия решений. Студенты должны обладать теоретическими знаниями об основных математических моделях, связанных с принятием решений, ориентироваться в различных принципах оптимальности, применяемых для преодоления неопределенностей, понимать сущность теорем существования в теории игр, приобрести навыки решения задач в условиях неопределенности и многошаговых детерминированных и вероятностных задач, выбирать методы решения задач в условиях неопределенности, знать основные свойства таких методов.

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 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки "Прикладная математика и информатика".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск :НГТУ, 2013. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Сигал, А. В. Теория игр и ее экономические приложения : учеб. пособие / А.В. Сигал. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 418 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b4462825d3c38.99437329. - ISBN 978-5-16-014108-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967152> (дата обращения: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рыкоуев. - 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: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
5. Андрианова А.А., Хабибуллин Р.Ф. Принятие решений в условиях неопределенности / А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. - Казань: Казан. Ун-т, 2015. - 25 с. - Текст : электронный. - URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20356/09_104_001107.pdf (дата обращения: 22.02.2020).

Дополнительная литература:

1. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / В. Г. Дорогов, Я. О. Теплова. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0486-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007483> (дата обращения: 22.02.2020). - 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. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2019. - 284 с. - ISBN 978-5-394-03251-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093154> (дата обращения: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Мыльник, В. В. Исследование систем управления: Учебное пособие / Мыльник В.В., Титаренко Б.П., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 238 с.: (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01330-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009038> (дата обращения: 22.02.2020). - 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: 22.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.19 Теория игр и принятие решений

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

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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.