МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Экономика

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Многомерный статистический анализ

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Налоги и налогообложение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Исмагилов И.И. (кафедра экономической теории и эконометрики, Институт управления, экономики и финансов), Ilyas.Ismagilov@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 осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для описания экономических процессов и явлений

этапы эконометрического моделирования, многомерные методы исследования, оценки статистической значимости и интерпретации зависимостей на основе эконометрических регрессионных моделей на основе метода наименьших квадратов

методы оценивания эконометрических регрессионных моделей многомерных данных на основе обобщенного и взвешенного методов наименьших квадратов и интерпретации результатов оценивания

методы оценивания эконометрических регрессионных моделей многомерных данных на основе обобщенного и взвешенного методов наименьших квадратов и интерпретации результатов оценивания

Должен уметь:

строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для описания экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

собирать многомерные данные для регрессионного анализа, строить и анализировать качество эконометрических моделей множественной регрессии, проводить интерпретацию полученных результатов

проводить предварительную обработку многомерных данных с целью повышения статистической значимости результатов регрессионного анализа, выбирать рациональный метод оценивания регрессионной модели

выбирать рациональную спецификацию регрессионной модели, составлять отчеты по проведенному регрессионному анализу многомерных данных, формулировать выводы и рекомендации для лиц, принимающих решения

Должен владеть:

навыками сбора многомерных данных, многомерного регрессионного анализа и интерпретации результатов, выбора и применения инструментальных средств для регрессионного анализа

навыками предварительной обработки данных с целью повышения статистической значимости результатов регрессионного анализа, выбора рационального метода оценивания регрессионной модели с использованием выбранного инструментального средства

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

навыками выбора рациональной спецификации модели при многомерном регрессионном анализе, составления отчета по проведенному регрессионному анализу, обоснования выводов и рекомендаций для лиц, принимающих решения

Должен демонстрировать способность и готовность:

-

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.ДВ.01.04.01 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 "Экономика (Налоги и налогообложение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 24 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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. Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа. Множественный корреляционный анализ.	5	4	2	0	4
2.	Тема 2. Снижение размерности исследуемого многомерного признака и отбор наиболее информативных показателей.	5	2	2	0	4
3.	Тема 3. Факторный анализ, эвристические методы снижения размерности, многомерное шкалирование.	5	4	4	0	4
4.	Тема 4. Классификация многомерных наблюдений без обучения (непараметрический случай), кластерный анализ.	5	4	4	0	4
5.	Тема 5. Классификация многомерных наблюдений при наличии обучающих выборок, дискриминантный анализ.	5	4	6	0	4
6.	Тема 6. Дисперсионный анализ. Классификация многомерных наблюдений без обучения. Канонические корреляции.	5	6	6	0	4
	Итого		24	24	0	24

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа. Множественный корреляционный анализ.

Предмет и содержание дисциплины ?Многомерный статистический анализ?. Связь теории вероятностей, математической статистики и многомерного статистического анализа (МСА). Задачи МСА в области социально-экономических исследований и процессов. Основные этапы проведения МСА. Генеральная и выборочная совокупности. Многомерное нормальное распределение, как основная модель МСА.

Тема 2. Снижение размерности исследуемого многомерного признака и отбор наиболее информативных показателей.

Сущность и типологизация задач снижения размерности. Математическая модель, ее обоснование и алгоритм метода главных компонент. Собственные векторы и собственные значения корреляционной матрицы, их использование для получения матрицы факторных нагрузок. Основные числовые характеристики главных компонент. Вычисление, свойства и назначение матрицы нормированных значений главных компонент. Применение метода главных компонент в экономических и социологических исследованиях.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 3. Факторный анализ, эвристические методы снижения размерности, многомерное шкалирование.

Факторный анализ, виды факторного анализа, основные цели ФА, особенности ФА, этапы реализации ФА, методики ФА. Сущность и общий вид линейной модели факторного анализа, ее связь и отличие от модели компонентного анализа. Факторное отображение и факторная структура. Компоненты дисперсии в факторном анализе. Методы расчета общностей. Использование методов вращения. Экономическая интерпретация общих факторов.

Тема 4. Классификация многомерных наблюдений без обучения (непараметрический случай), кластерный анализ.

Общая постановка задачи автоматической классификации, классификации без обучения, понятия кластерного анализа. Кластерный анализ, элементы КА, форма представления КА, диаграмма рассеяния, близость объектов, виды мер расстояния между объектами, методы определения мер сходства, основные подходы КА, анализ качества классификации, дендрограмма, методы КА. Метрики расстояния и близости между объектами, расстояния между кластерами. Функционалы качества разбиения. Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа.

Тема 5. Классификация многомерных наблюдений при наличии обучающих выборок, дискриминантный анализ.

Дискриминантный анализ. Области применения и методы дискриминантного анализа (ДА). Постановка задачи на исследование методами ДА. Геометрическая интерпретация ДА. Критерии сравнения выборок по нескольким признакам. Алгоритм выполнения ДА. Методы классификации с обучением, основные понятия дискриминантного анализа. Обучающие выборки. Линейный дискриминантный анализ при известных параметрах многомерного нормального закона распределения (случай двух классов и общий случай). Вероятность ошибочной классификации с помощью дискриминантной функции. Оценка качества дискриминантной функции и информативности отдельных признаков.

Тема 6. Дисперсионный анализ. Классификация многомерных наблюдений без обучения. Канонические корреляции.

Дисперсионный анализ. Проверяемые гипотезы и требования к анализируемым данным. Графическая интерпретация дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ-постановка задачи. Двухфакторный дисперсионный анализ - постановка задачи. Многофакторный дисперсионный анализ, постановка задачи. Понятие и задача расщепления смеси вероятностных распределений. Алгоритм решения задачи автоматической классификации в рамках модели смеси распределений, приводящий к схеме дискриминантного анализа

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);

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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)

АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ, 2003г. - - http://voluntary.ru/dictionary/568/word/analiz-mnogomernyi-statisticheskii

МЕТОДЫ многомерного статистического анализа - http://uchebnikionline.com/statistika/statistika_-_oprya_at/metodi_bagatomirnogo_statistichnogo_analizu.htm

Финансовое казначейство РФ - www.budget.ru

Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИНП РАН - www.forecast.ru

Центральный экономико-математический институт - www.cemi.rssi.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Механизм восприятия лекции выглядит следующим образом: воспринимается информация, затем в сознании происходит её анализ, после чего информация снова выражается словами (в виде конспекта лекции). Конспект является уже продуктом мышления учащегося, что требует от него значительного умственного напряжения. Кроме того, на протяжении лекции возбуждаются одни и те же участки коры головного мозга, в результате чего уровень восприятия может понизиться.
практические занятия	Практическое занятие - целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия предназначены для углубленного изучения учебных дисциплин и играют важную роль в выработке у студентов умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с педагогом. Кроме того, они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа - такой вид учебной деятельности, при котором предполагается определенный уровень самостоятельности учеников во всех ее структурных компонентах ? от постановки проблемы до осуществления контроля, самоконтроля и коррекции, с переходом от выполнения простейших видов работы к более сложным, носящим поисковый характер.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	В ходе зачёта учитывается не только уровень знания теории, но и результаты производственной практики, лабораторных работ, семинаров. В российской системе образования зачёты обычно сдаются в ходе ?зачётной сессии?, которая проводится перед экзаменационной, в случае несдачи зачётов студенты не допускаются до экзаменов.

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 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки "Налоги и налогообложение".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.ДВ.01.04.01 Многомерный статистический анализ

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Налоги и налогообложение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987337 (дата обращения: 10.05.2021)

2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов, Е.В.Чимитова. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 890 с. - ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст: электронный. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515227 (дата обращения: 10.5.2021)

3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/975598 (дата обращения: 10.05.2021)

Дополнительная литература:

1. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987337 (дата обращения: 10.05.2021)

2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов, Е.В.Чимитова. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 890 с. - ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст: электронный. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515227 (дата обращения: 10.5.2021)

3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/975598 (дата обращения: 10.05.2021)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.ДВ.01.04.01 Многомерный статистический анализ

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

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Налоги и налогообложение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ