

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Современные методы анализа и усвоения метеоинформации

Направление подготовки: 05.04.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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. (доцент) Гурьянов В.В. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), Vladimir.Guryanov@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-5	способность использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности и в новых областях знаний
ПК-2	способность использовать современные методы обработки и интерпретации гидрометеорологической информации при проведении научных и производственных исследований
ПК-3	способность анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность
ПК-4	способность самостоятельно выполнять экспедиционные, лабораторные, вычислительные исследования в области гидрометеорологии при решении научно-исследовательских задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств
ПК-6	владение современными методами обработки и интерпретации гидрометеорологической информации при проведении проектно-производственных работ

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные технологии численного анализа и усвоения метеорологической информации.

Должен уметь:

- ориентироваться в современных методах численного анализа метеорологической информации;
- разрабатывать алгоритмы обработки данных с учетом возможностей ЭВМ;
- пользоваться архивами данных на технических носителях и в сети ИНТЕРНЕТ.

Должен владеть:

- практическими навыками использования прикладного программного обеспечения для усвоения метеоинформации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.04 "Гидрометеорология (Метеорология)" и относится к дисциплинам по выбору. 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 - 32 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Вводная часть	3	4	0	4	10
2.	Тема 2. Реализация алгоритма статического контроля в среде Visual Basic for Application	3	0	0	6	18
3.	Тема 3. Расчет одноточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.	3	0	0	4	10
4.	Тема 4. Расчет двухточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.	3	0	0	4	10
5.	Тема 5. Расчет двухточечных моментов метеорологических полей и оценка их достоверности в среде R-языка.	3	0	0	4	10
6.	Тема 6. Основные применяемые в настоящее время подходы к реализации анализа.	3	0	0	6	18
	Итого		4	0	28	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Вводная часть

Предмет, основные цели и задачи усвоения метеоинформации. Связь усвоения метеоинформации с основными разделами метеорологии и дисциплинами физико-математического цикла. Основные проблемы, возникающие при усвоении данных. Основные виды усваиваемой информации. Контактные и дистанционные наблюдения.

Современные методы контроля метеорологической информации. Методы контроля гидрометеорологической информации: климатический, временной, вертикальный и горизонтальный. Методы контроля, основанные на уравнениях динамики атмосферы. Мониторинг качества наблюдений в глобальном масштабе.

Математическая постановка задачи усвоения данных. Общая теория последовательного усвоения данных. Практические схемы усвоения "анализ-прогноз".

Статистическая структура метеорологических процессов и полей. Характеристики статистической структуры. Однородные и изотропные случайные поля. Стационарные случайные процессы. Локальная однородность и изотропия. Эргодическое свойство случайных процессов и полей. Особенности расчета характеристик статистической структуры метеорологических процессов и полей. Влияние ограниченности числа реализаций. Влияние ошибок в исходных данных. Оценка нестационарных и периодически нестандартных случайных процессов. Влияние дискретности наблюдений.

Реализация задачи численного анализа. Оптимальная интерполяция. Трехмерное вариационное усвоение(3D-Var). Четырехмерное вариационное усвоение(4D-Var). Четырехмерное вариационное усвоение с прогностической моделью в качестве слабого ограничения и ансамблевое усвоение.

Тема 2. Реализация алгоритма статического контроля в среде Visual Basic for Application

Что такое усвоение данных?

Задачи усвоения данных - формирование возможно более точной оценки текущего состояния ?системы? (атмосферы) по данным наблюдений. Формирование такой оценки сопряжено со следующими трудностями. Во-первых, наблюдения, как правило, имеют недостаточную густоту в пространстве для восстановления состояния атмосферы с требуемым разрешением. Наблюдения также расположены зачастую весьма нерегулярно. В результате необходима интерполяция или даже экстраполяция в области атмосферы, не покрытые наблюдениями. Во-вторых, наблюдения содержат ошибки. Ошибки бывают систематические и случайные. Обусловлены они неточностью измерительных приборов, ошибками при кодировке измерений и их передаче по каналам связи, а также т.н. нерепрезентативностью наблюдений.

Разработать алгоритм и написать программу реализации статического контроля в среде Visual Basic for Application

Тема 3. Расчет одноточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.

Зачем нужно усвоение данных?

Поля в регулярной сетке точек (или в ином, например, спектральном, представлении), полученные в результате усвоения данных наблюдений, имеют многообразные научные и практические приложения.

Написать программу расчета одноточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.

Тема 4. Расчет двухточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.

Математическая постановка задачи усвоения данных.

Написать программу расчета двухточечных моментов метеорологических полей в среде GrADS и Visual Basic for Application.

Тема 5. Расчет двухточечных моментов метеорологических полей и оценка их достоверности в среде R-языка.

Данные каких наблюдений нужно усваивать?

Написать программу расчета двухточечных моментов метеорологических полей и выполнить оценку их достоверности в среде R-языка.

Тема 6. Основные применяемые в настоящее время подходы к реализации анализа.

Реализация задачи анализа.

Основные применяемые в настоящее время подходы к реализации анализа: оптимальную интерполяцию, трехмерное вариационное усвоение (3D-Var), четырехмерное вариационное усвоение (4D-Var); четырехмерное вариационное усвоение с прогностической моделью в качестве слабого ограничения и ансамблевое усвоение.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Meteorological Assimilation Data Ingest System (MADIS) - <http://madis.noaa.gov/>

NCEP Central Operations - <http://www.nco.ncep.noaa.gov/>

Reanalysis 1 - <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html>

Telecommunication Operations Center - <http://www.nws.noaa.gov/tg/>

The Unidata Local Data Manager (LDM) system - <http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/copyright.html>

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

Изучение дисциплины 'Современные методы анализа и усвоения метеоинформации' предусматривает проведение систематической самостоятельной работы (СРС) студентами, связанной с

- проработкой конспектов лекций;

- изучением основных и дополнительных вопросов из перечня рекомендованной основной и дополнительной литературы;

- подготовкой к лабораторным занятиям, контрольным работам и зачету.

- проработкой учебных вопросов для самоконтроля.

Основной целью организации СРС является систематизация и закрепление знаний, полученных ими на лекциях и лабораторных занятиях, развитие навыков самостоятельного поиска нужных литературных источников.

При подготовке к СРС в первую очередь, необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и основным учебным пособиям, чтобы найти пути для последующей работы, обновить имеющиеся у студента знания.

В ходе СРС студенты закрепляют теоретические основы дисциплины, приобретают навыки поиска дополнительной научной информации, овладевают знаниями об основных статистических методах обработки гидрометеорологической информации и получают представление об их применении к анализу метеорологических рядов и оценке достоверности получаемых выводов.

В ходе СРС при подготовке к контрольной работе студенты должны внимательно ознакомиться со всеми выставленными на контрольную работу вопросами, использовать конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. В случае необходимости студенты могут оперативно задавать вопросы преподавателю, используя электронную почту по заранее полученному адресу.

В ходе СРС при подготовке к написанию компьютерной программы студенты должны в дополнение к требованиям, предъявляемым при подготовке к контрольным работам, использовать практические методы разработки алгоритмов и составления программ с учетом требований структурного программирования, полученных на практических занятиях.

В ходе СРС при подготовке к лабораторным работам студенты должны в дополнение к требованиям, предъявляемым при подготовке к контрольным работам, использовать параметры и типы волновых движений для трехмерных волн, приведенные в основной литературе и конспекте лекций.

В ходе СРС при подготовке к зачету студенты должны внимательно ознакомиться со всеми вопросами с учетом того, что часть вопросов более подробно, чем в литературе, разбиралась на лекциях и практических занятиях. Поэтому при проработке основной и дополнительной литературы для успешной сдачи зачета необходимо использовать конспект лекций и лабораторные работы.

Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной и методической литературой является наиболее эффективным методом получения основных и дополнительных знаний по дисциплине, активизирует процесс овладения научной информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. СРС предполагает также обращение студентов к словарям, справочникам и энциклопедиям, что также способствует пониманию и закреплению пройденного материала.

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 05.04.04 "Гидрометеорология" и магистерской программе "Метеорология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Современные методы анализа и усвоения
метеоинформации

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.04 - Гидрометеорология
Профиль подготовки: Метеорология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Блиновская Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=428244>
2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стереотип. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 271 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=454162>
3. Кукушкина В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=405095>
4. Ярушкина Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 160 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=249314>
5. Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=429113>
6. Гвоздева В.А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=428860>
7. Голицына О.Л. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=435900>
8. Затонский А.В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб. пос. / А.В. Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 344с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=400563>

Дополнительная литература:

1. Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник [Электронный ресурс]/ Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406581>
2. Мешалкин В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=184099>
3. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=392652>
4. Ярушкина Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 160 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=249314>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Современные методы анализа и усвоения
метеоинформации*

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

Направление подготовки: 05.04.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.