

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Аэрология

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## 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) Аухадеев Т.Р. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), TRAUhadееv@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-1	Владение методами гидрометеорологических измерений, проведения полевых изысканий по сбору первичной гидрометеорологической информации, готовность осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку при производстве научных исследований в области метеорологии, климатологии, гидрологии суши, океанологии.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- физические основы методов аэрологических измерений.

Должен уметь:

ориентироваться в порядке проведения основных видов зондирования атмосферы.

Должен владеть:

практическими навыками обработки данных аэрологических измерений, составления и чтения аэрологических телеграмм.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

**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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 104 часа(ов), в том числе лекции - 46 часа(ов), практические занятия - 56 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 85 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 63 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; 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-тельная 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. Основные этапы развития методов аэрологических исследований. Аэрологическая информация.	6	6	0	4	0	0	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Методы определения характеристик ветра в свободной атмосфере.	6	8	0	12	0	0	0	14
3.	Тема 3. Датчики для измерения метеорологических характеристик в свободной атмосфере.	6	6	0	10	0	0	0	12
4.	Тема 4. Температурно-ветровое зондирование атмосферы (Радиозондирование атмосферы).	7	12	0	18	0	0	0	24
5.	Тема 5. Специальные методы зондирования атмосферы.	7	14	0	12	0	0	0	27
	Итого		46	0	56	0	0	0	85

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Основные этапы развития методов аэрологических исследований. Аэрологическая информация.

Предмет и задачи аэрологии, ее место среди прочих гидрометеорологических дисциплин. Основные этапы развития методов аэрологических исследований. Виды аэрологической информации и требования к ней.

В разделе рассматривается:

1. Предмет и задачи аэрологии, ее место среди метеорологических дисциплин.
2. Основные этапы в развитии аэрологических измерений.
3. Аэрологическая информация и требования к ней.
4. Оперативная аэрологическая сеть.

##### Тема 2. Методы определения характеристик ветра в свободной атмосфере.

Теоретические основы методов определения характеристик ветра в атмосфере. Основы шаропилотного метода, производство наблюдений и обработка результатов.

В разделе рассматривается:

1. Специфика получения информации при использовании различных летноподъемных средств.
2. Классификация методов определения характеристик ветра в свободной атмосфере. Принципы определения характеристик ветра в свободной атмосфере.
3. Способы обработки результатов наблюдений. Круг А-30 ("Молчанова").
4. Производство шаропилотных наблюдений.
5. Обработка шаропилотных наблюдений.
6. Базисные шаропилотные наблюдения.
7. Аэрологический код КН-03

##### Тема 3. Датчики для измерения метеорологических характеристик в свободной атмосфере.

Особенности измерений характеристик атмосферы на различных высотах. Рассматриваются основные виды датчиков для измерения температуры, давления и влажности воздуха в свободной атмосфере.

В разделе рассматривается:

1. Особенности измерения температуры, давления и влажности воздуха на различных высотах. Погрешности в определении давления, температуры, влажности.
2. Основы устройства датчиков, измеряющих температуру воздуха в свободной атмосфере.
3. Резисторные термодатчики (металлические термосопротивления, полупроводниковые термометры сопротивления, фольговые терморезисторы).
4. Основы устройства датчиков, измеряющих давление в свободной атмосфере. Интегральные измерительные преобразователи давления.
5. Основы устройства датчиков, измеряющих влажность воздуха в свободной атмосфере. Сорбционные методы. Емкостные датчики.
6. Современные датчики температуры, влажности, давления. Датчики ТЕРМОКАП, БАРОКАП, ХЬЮМИКАП.

#### **Тема 4. Температурно-ветровое зондирование атмосферы (Радиозондирование атмосферы).**

Основы радиозондирования атмосферы (температурно-ветрового зондирования).

В разделе рассматривается:

1. Общие принципы функционирования радиолокационных, радиопеленгационных систем.
2. Классификация радиолокационных станций.
3. Понятие радиозонда и наземной приемной телеметрической системы.
4. Основные способы передачи информации на расстоянии,
5. Автоматизация получения и обработки данных температурно-ветрового зондирования.
6. Современные отечественные радиолокационные станции и их характеристики
7. Структура и назначение кода КН-04. 19. Зарубежные системы радиозондирования атмосферы.

#### **Тема 5. Специальные методы зондирования атмосферы.**

Основы специальных методов зондирования атмосферы.

В разделе рассматривается:

1. Основы актинометрического радиозондирования атмосферы. Актинометрические радиозонды (АРЗ).
2. Основы озонметрические радиозондирования атмосферы. 4. Озонметрические радиозонды (озонзонды).
3. Радиозондирование распределения радиоактивности в атмосфере.
4. Основы самолетного и вертолетного зондирования атмосферы. Самолеты-лаборатории.
5. Основы ракетного зондирования атмосферы. Теория полета ракет.

#### **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

Консультант Плюс - [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm\\_csourc=online&utm\\_cmedium=button](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csourc=online&utm_cmedium=button)

Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

Официальный сайт "ФГБУ Волгоградский ЦГМС" - Аэрология - <http://www.meteo34.ru/index.php/aerologiya>

Официальный сайт Всемирной метеорологической организации - [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

Сайт Главной геофизической обсерватории - <http://voeikovmgo.ru>

Сайт Центральной аэрологической обсерватории - <http://www.cao-rhms.ru>

#### **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)

Консультант Плюс - [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm\\_csource=online&utm\\_cmedium=button](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_cmedium=button)

Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

Официальный сайт Всемирной метеорологической организации - [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

Сайт Главной геофизической обсерватории - <http://voeikovmgo.ru>

Сайт Центральной аэрологической обсерватории - <http://www.cao-rhms.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Полезно составлять опорные конспекты, дополнять конспекты лекций, записывать вопросы для консультации с преподавателем. Главное в период лекционных занятий - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы.
практические занятия	Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. При подготовке к практическим занятиям необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить соответствующую литературу;</li> <li>- иллюстрировать теоретические положения самостоятельно подобранными примерами;</li> <li>- разобрать примеры решения типовых задач (приводятся в методических указаниях);</li> </ul> При выполнении практических работ студент пользуется справочной литературой и вычислительной техникой.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки студентов к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.</p> <p>Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время до проведения занятия по данной теме. Каждому студенту необходимо выполнять все задания самостоятельной работы. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на узловое положение, излагаемые в изучаемом тексте.</p> <p>Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые студент должен уметь дать четкие и конкретные ответы.</p> <p>Работа с дополнительной литературой предполагает умение студентов выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.</p> <p>В совокупности самостоятельная работа существенно обогащает научный кругозор студентов. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать на базе уже освоенной основной литературы.</p>
экзамен	<p>На экзамене студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний.</p> <p>Залогом успешной сдачи экзамена являются систематические занятия в течение семестра. Однако необходима и специальная работа в период сессии. Задачи студента в период экзаменационной сессии - это повторение, обобщение и систематизация изученного материала. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Сначала следует внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы. Повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций, результаты практических и лабораторных занятий.</p>

**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 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков".

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

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Хромов, С.П. Метеорология и климатология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 51140 'География и картография' и специальностям 012500 'География' и 013700 'Картография' / С.П. Хромов, М.А. Петросянц; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Москва: Издательство Московского университета, 2013. - 581 с.
2. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология : учебное пособие / Г.И. Пиловец. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. - 399 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860852> (дата обращения: 13.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Зайцева, Н.А. Аэрология. - Ленинград, 1990. - 324 с.
2. Кислов, А. В. Климатология : учебник / А.В. Кислов, Г.В. Суркова. - 3-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 324 с.- (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/19028. - ISBN 978-5-16-015194-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922319> (дата обращения: 13.11.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Качурин, Л.Г. Методы метеорологических измерений. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1985. - 456 с.
4. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская [и др.]; ред. В.М. Владимиров. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/506009> (дата обращения: 13.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

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

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.