

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

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) профессор, д.н. (доцент) Широкова Е.А. (Кафедра математического анализа, отделение математики), Elena.Shirokova@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
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

фундаментальные разделы математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы, теория вероятностей, математическая статистика);

Должен уметь:

применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественно-научных дисциплин;

Должен владеть:

приемами решения таких задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к усвоению фундаментальных разделов математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы, теория вероятностей, математическая статистика);

- к применению полученных знаний для анализа основных задач, типичных для естественно-научных дисциплин;

- к владению приемами решения таких задач.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 "Химия (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 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 20 зачетных(ые) единиц(ы) на 720 часа(ов).

Контактная работа - 340 часа(ов), в том числе лекции - 160 часа(ов), практические занятия - 180 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 272 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет и экзамен в 1 семестре; зачет и экзамен во 2 семестре; зачет и экзамен 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. Линейная алгебра	1	8	10	0	16
2.	Тема 2. Векторная алгебра. Линейные пространства и отображения.	1	8	12	0	6
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости	1	6	8	0	14
4.	Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве	1	8	12	0	18
5.	Тема 5. Математический анализ. Основные понятия теории множеств	1	2	2	0	6
6.	Тема 6. Числовая последовательность, ее предел	1	4	2	0	6
7.	Тема 7. Предел функции	1	6	8	0	14
8.	Тема 8. Производная	1	6	8	0	10
9.	Тема 9. Приложения производной	1	6	10	0	18
10.	Тема 10. Неопределенный интеграл	2	14	22	0	10
11.	Тема 11. Определенный интеграл	2	12	16	0	10
12.	Тема 12. Ряды	2	12	14	0	8
13.	Тема 13. Функции нескольких переменных	2	14	20	0	10
14.	Тема 14. Обыкновенные дифференциальные уравнения	3	14	14	0	20
15.	Тема 15. Уравнения в частных производных	3	4	2	0	10
16.	Тема 16. Двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы	3	16	16	0	30
17.	Тема 17. Теория поля	3	2	4	0	6
18.	Тема 18. Теория вероятностей. Случайные события	3	4	0	0	8
19.	Тема 19. Случайные величины	3	2	0	0	12
20.	Тема 20. Функция и плотность распределения случайной величины	3	6	0	0	10
21.	Тема 21. Система 2-х случайных величин	3	2	0	0	14
22.	Тема 22. Математическая статистика и ее приложение к обработке результатов измерений	3	4	0	0	16
	Итого		160	180	0	272

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Линейная алгебра

Введение. Элементы линейной алгебры. Определители, их свойства.

Матрицы, действия над ними.

Решение систем линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными методами Крамера, Гаусса и матричным.

## **Тема 2. Векторная алгебра. Линейные пространства и отображения.**

Прямоугольная система координат. Простейшие задачи. Прямая линия. Преобразование координат. Полярные координаты. Линии второго порядка. Упрощение уравнений второго порядка.

## **Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости**

Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат в пространстве. Координатная форма вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

## **Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве**

Простейшие задачи. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности в пространстве: цилиндрические, конические, вращения. Алгебраические поверхности второго порядка. Преобразование координат. Цилиндрические и сферические координаты.

## **Тема 5. Математический анализ. Основные понятия теории множеств**

Основные понятия теории множеств. Действия над множествами. Функция. Абсолютная величина действительного числа.

## **Тема 6. Числовая последовательность, ее предел**

Предел последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства пределов сходящихся последовательностей.

## **Тема 7. Предел функции**

Два определения предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.

## **Тема 8. Производная**

Производная, ее геометрический и физический смысл. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Неявная и обратная функции и их производные. Параметрически заданная функция и ее производная. Производные высших порядков.

### **Тема 9. Приложения производной**

Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Исследование функций и построение графиков. Дифференциал. Формула Тейлора.

### **Тема 10. Неопределенный интеграл**

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Основные методы интегрирования. Комплексные числа и операции над ними. Многочлены. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.

### **Тема 11. Определенный интеграл**

Определенный интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

### **Тема 12. Ряды**

Числовые ряды. Теоремы о сходимости рядов. Необходимый признак сходимости. Теоремы о сравнении рядов с положительными членами. Признаки сходимости рядов: Даламбера, радикальный и интегральный Коши. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

### **Тема 13. Функции нескольких переменных**

Частное и полное приращения. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные, полная производная и полный дифференциал сложной функции нескольких переменных. Производные от неявных функций. Абсолютные и условные экстремумы. Метод множителей Лагранжа.

### **Тема 14. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, приводящиеся к ним; однородные, приводящиеся к ним; линейные, Бернулли; в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения второго порядка: простейшие типы; линейные однородные и неоднородные.

### **Тема 15. Уравнения в частных производных**

Двойные и тройные интегралы, их свойства, вычисление, замена переменных. Криволинейные интегралы I и II рода. Формула Грина. Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Стокса и Остроградского.

### **Тема 16. Двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы**

Скалярное поле. Производная по направлению, градиент. Векторное поле. Поток вектора, дивергенция, циркуляция, ротор. Оператор Гамильтона и векторные дифференциальные операции второго порядка.

### **Тема 17. Теория поля**

Определение коэффициентов тригонометрического ряда по формулам Фурье. Разложение в ряд Фурье: четных и нечетных функций; функций с периодом  $2l$ ; функций, заданных на половине периода.

### **Тема 18. Теория вероятностей. Случайные события**

Случайные события. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Условные вероятности. Независимость событий. Общее определение вероятности. Формула полной вероятности и формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

### **Тема 19. Случайные величины**

Случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, теоретические моменты дискретной случайной величины. Закон больших чисел.

### **Тема 20. Функция и плотность распределения случайной величины**

Функция и плотность распределения случайной величины. Нормальное, равномерное и показательное распределения.

### **Тема 21. Система 2-х случайных величин**

Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики. Линейная регрессия. Прямые линии среднее квадратическое отклонения регрессии.

### **Тема 22. Математическая статистика и ее приложение к обработке результатов измерений**

Математическая статистика и ее приложение к обработке результатов измерений.

### **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

А.С. Шкуро. Конспект лекций по математике -1 - <http://kpfu.ru/docs/F1742654126/Konspekt.1.pdf>

А.С. Шкуро. Конспект лекций по математике -2 - <http://kpfu.ru/docs/F1562876379/Konspekt2.pdf>

А.С. Шкуро. Конспект лекций по математике -3 - <http://kpfu.ru/docs/F603644835/A.S.Shkuro.pdf>

## **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)**

Курс обыкновенных дифференциальных уравнений - <http://e.lanbook.com/book/1542>

Понятие функции нескольких переменных - <http://vm.mstuca.ru/posobia/parts/fnp.pdf>

Расширенная таблица интегралов - [http://www.webmath.ru/poleznoe/formules\\_9\\_3.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_9_3.php)

Что такое интеграл? - [http://www.mathprofi.ru/chto\\_takoe\\_integral\\_teorija\\_dlja\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/chto_takoe_integral_teorija_dlja_chainikov.html)

Экстремум функции двух переменных - [http://math1.ru/education/funct\\_sev\\_var/extr2.html](http://math1.ru/education/funct_sev_var/extr2.html)

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

Во время лекций следует задавать вопросы в случае, если материал остался непонятым.

Для успешной практической работы необходимо изучать соответствующие темы по лекциям, внимательно решать демонстрируемые на лекции примеры.

Для успешного написания контрольной работы следует прорешать все примеры и задачи по соответствующей теме, рассмотренные на практических занятиях.

Для успешной сдачи зачета следует иметь достаточно высокий балл за контрольные работы и знать все метод и приемы решений задач, решенных за семестр.

Для успешной сдачи экзамена следует по каждой теме знать всю терминологию, все определения, относящихся к теме вопроса, уметь восстановить логическую конструкцию, приводящую к доказательству утверждения.

#### **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 04.03.01 "Химия" и профилю подготовки "не предусмотрено".

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

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Шкуро А.С. Конспект лекций по математике-1 для студентов Химического института: учебное пособие / А.С. Шкуро. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2011. - 78 с.  
<http://kpfu.ru/docs/F1742654126/Konspekt.1.pdf>
2. Шкуро А.С. Конспект лекций по математике-2 для студентов Химического института: учебное пособие / А.С. Шкуро. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. - 106 с.  
<http://kpfu.ru/docs/F1562876379/Konspekt2.pdf>
3. Шкуро А.С. Конспект лекций по математике-3 для студентов Химического института: учебное пособие / А.С. Шкуро. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013. - 161с.  
<http://kpfu.ru/docs/F603644835/A.S.Shkuro.pdf>

#### Дополнительная литература:

1. Сборник задач по теории вероятностей : [учебное пособие] / Е. К. Каштанова ; Казан. федер. ун-т .? Казань : [Казанский университет], 2011 .? 107 с.
2. Аналитическая геометрия на плоскости : [методическое пособие] / Л. Р. Секаева, О. Н. Тюленева ; Казан. гос. ун-т .? Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008 .? 56 с.
3. Аналитическая геометрия / Привалов И.И. - Изд-во 'Лань', 2007. - 304 с. // <https://e.lanbook.com/reader/book/321/#1>
4. Математический анализ в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. Изд-во: 'Физматлит', 2009. - 360 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2377/#1>
5. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович - Изд-во 'Лань', 2007. - 336 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/141/#1>

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

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

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.

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.