

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



» 20 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Элементарная математика

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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) Садыкова Е.Р. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), 1Elena.Sadykova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Тимербаева Н.В. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Nailya.Timerbaeva@kpfu.ru ; доцент, к.н. Фазлеева Э.И. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Elmira.Fazleeva@kpfu.ru ; доцент, к.н. Фалилеева М.В. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Marina.Falileeva@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Шакирова Л.Р. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Liliana.Shakirova@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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Студент, изучивший курс (2 семестр), должен знать:

- методы решения алгебраических уравнений и неравенств;
- элементарное исследование функций и построение их графиков;
- виды задач с параметрами;
- методы решения таких задач.

Студент, изучивший курс (3 семестр), должен знать:

- аксиомы, определения и теоремы планиметрии;
- виды многоугольников и их классификацию;
- основные построения, выполняемые циркулем и линейкой;
- методы решения задач на построение.

Студент, изучивший курс (4 семестр), должен знать:

- аксиомы и определения стереометрии;
- различные подходы к определению понятия многогранника;
- виды многогранников и их классификацию;
- формулы для вычисления объема и площади основных геометрических тел.

Должен уметь:

Студент, изучивший курс (2 семестр), должен уметь:

- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать рациональные, дробно-рациональные и иррациональные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать трансцендентные уравнения и неравенства с параметрами;
- применять различные методы при решении задач с начальными условиями.

Студент, изучивший курс (3 семестр), должен уметь:

- доказывать теоремы;
- решать задачи на доказательство, вычисление площадей геометрических фигур;
- применять свойства замечательных линий и точек треугольника при решении задач на доказательство и вычисление;

- выполнять геометрические построения на плоскости.

Студент, изучивший курс (4 семестр), должен уметь:

- доказывать теоремы;
- выполнять геометрические построения в пространстве;
- строить сечения многогранников;
- решать задачи на вычисление объема и площади геометрических тел;
- выполнять модели правильных и полуправильных многогранников.

Должен владеть:

Студент, изучивший курс (2 семестр), должен владеть:

- основными теоретическими основами школьного курса теории уравнений и неравенств;
- основными теоретическими основами школьного курса задач с параметрами;
- применять полученные знания при решении различных задач.

Студент, изучивший курс (3 семестр), должен владеть:

- основными теоретическими основами школьного курса планиметрии;
- применять полученные знания при решении различных задач по планиметрии

Студент, изучивший курс (4 семестр), должен владеть:

- основными теоретическими основами школьного курса стереометрии;
- применять полученные знания при решении различных задач по стереометрии

Должен демонстрировать способность и готовность:

- исследовать различные функции и строить их графики;
- решать различные виды уравнений, неравенств и их систем: содержащих модули, иррациональные, показательные, логарифмические, высших степеней, дробно-рациональные;
- различать и решать различные виды задач с параметром;
- решать различные типы уравнений и неравенств с параметрами, а также их системы;
- анализировать задачу с параметром и выбирать различные способы ее решения;
- применять алгебраические методы (теорему Виета, графическую интерпретацию квадратного трехчлена и т.п.) при решении задач с параметрами;
- применять функциональные, графические, геометрические методы при решении задач с параметрами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.03.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика, информатика и информационные технологии)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 180 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 108 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; зачет с оценкой в 4 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. Понятие функции. Свойства функции. Элементарное исследование функций и построение их графиков. Исследование функций с помощью производной	1	2	0	2	2
2.	Тема 2. Построение графиков функций с помощью преобразований. Построение графиков функций, содержащих модуль	1	2	0	2	2
3.	Тема 3. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	1	2	0	2	2
4.	Тема 4. Обратная функция. Графики взаимно обратных функций	1	2	0	2	2
5.	Тема 5. Квадратичная функция. Степенные функции. Иррациональные уравнения и неравенства	1	2	0	2	2
6.	Тема 6. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	1	2	0	2	2
7.	Тема 7. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	1	2	0	2	2
8.	Тема 8. Уравнения и неравенства высших степеней	1	2	0	2	2
9.	Тема 9. Системы уравнений с двумя переменными	1	2	0	2	2
10.	Тема 10. Виды задач с параметром. Задачи первого вида. Линейные, дробно-рациональные, квадратные уравнения и неравенства с параметром	2	2	0	2	2
11.	Тема 11. Задачи второго вида. Алгебраические методы решения задач с параметрами. Использование теоремы Виета при решении задач с параметрами, графической интерпретации квадратного трехчлена.	2	4	0	4	2
12.	Тема 12. Функциональные методы решения задач с параметрами. Использование свойств функций.	2	2	0	2	2
13.	Тема 13. Функционально-графические методы решения задач с параметрами.	2	2	0	2	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Геометрические методы решения задач с параметрами. Использование формул расстояния между двумя точками, от точки до прямой на плоскости. Использование уравнения прямой, пары параллельных прямых, пересекающихся прямых.	2	4	0	4	4
15.	Тема 15. Геометрические методы решения задач с параметрами. Использование неравенства треугольника, уравнения отрезка, параллелограмма, окружности.	2	2	0	2	4
16.	Тема 16. Задачи с параметрами в составе ЕГЭ.	2	2	0	2	2
17.	Тема 17. Аксиоматическое построение геометрии.	3	2	0	2	2
18.	Тема 18. Треугольник: соотношения, признаки, отрезки.	3	0	0	2	3
19.	Тема 19. Отношение, подобие.	3	2	0	4	3
20.	Тема 20. Геометрические преобразования на плоскости.	3	2	0	4	3
21.	Тема 21. Треугольник.	3	2	0	4	4
22.	Тема 22. Четырехугольник.	3	2	0	4	4
23.	Тема 23. Окружность.	3	2	0	4	3
24.	Тема 24. Вписанные и описанные многоугольники.	3	2	0	4	4
25.	Тема 25. Геометрические построения на плоскости.	3	4	0	4	4
26.	Тема 26. Решение задач повышенной сложности по планиметрии	3	0	0	4	6
27.	Тема 27. Стереометрия Понятие многогранника. Выпуклые и невыпуклые, правильные, полуправильные, звездчатые многогранники. Теорема Эйлера для многогранников, принцип двойственности.	4	2	0	4	0
28.	Тема 28. Геометрия тетраэдра. Тетраэдр и сферы. Медианы тетраэдра. Ортоцентрический прямоугольный, равногранный тетраэдр. Свойства. Описанный параллелепипед тетраэдра.	4	2	0	2	1
29.	Тема 29. Многогранные углы. Свойства. Двугранные углы. Равенство двугранных углов. Свойства. Трехгранный угол. Правильный трехгранный угол. Теорема Пифагора. Признаки равенства трехгранных углов.	4	2	0	2	1
30.	Тема 30. Теорема косинусов и синусов для трехгранных углов.	4	2	0	2	1
31.	Тема 31. Геометрические места точек в пространстве. Построение перпендикуляра к плоскости.	4	0	0	2	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
32.	Тема 32. Круглые тела. Сфера и шар. Пересечение шара (сферы) плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Симметрия сферы (шара). Свойства касательной и секущей, секущих и хорд. Части шара: сегментная поверхность, шаровой сегмент, шаровой пояс, шаровой слой, шаровой сектор.	4	2	0	2	2
33.	Тема 33. Цилиндрические, конические поверхности. Цилиндр. Развертка. Конус. Усеченный конус. Развертки конуса и усеченного конуса. Симметрия цилиндра вращения. Сечение конуса плоскостью.	4	2	0	4	1
34.	Тема 34. Вписанные и описанные многогранники. Основные понятия и определения. Призма, описанная около шара.	4	0	0	2	1
35.	Тема 35. Задачи на построение в стереометрии. Позиционная полнота и метрическая определенность изображений. Построение сечений (основные методы: метод основной плоскости, метод следа, метод соответствия точек). Теорема Польки-Шварца.	4	2	0	4	2
36.	Тема 36. Изображение многогранников, конусов, цилиндров. Основные требования.	4	0	0	2	1
37.	Тема 37. Объем. Кубируемые тела. Свойства объемов (аксиомы). Теорема об объеме прямого цилиндра. Представление объема интегралом. Выводы формул: объем цилиндра, конуса, шара. Принцип Б. Кавальери. Формула Симпсона	4	2	0	4	2
38.	Тема 38. Равновеликость и равносоставленность в пространстве. Теоремы о равновеликости и равносоставленности.	4	0	0	2	2
39.	Тема 39. Понятие поверхности. Двусторонние и односторонние поверхности. "Лента Мебиуса". Ее свойства. Описанные многогранники и определение площади выпуклой поверхности. Площадь сферы, боковой поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса.	4	2	0	4	2
	Итого		72	0	108	90

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие функции. Свойства функции. Элементарное исследование функций и построение их графиков. Исследование функций с помощью производной

1. Определение функции. Область определения функции. Множество значений функции. График функции.
2. Способы задания функции.
3. Свойства функций (четность, монотонность, периодичность, асимптоты графиков).
4. Элементарное исследование функций.
5. Исследование функций с помощью производной.
6. Схема исследования функций.
7. Решение задач.

Тема 2. Построение графиков функций с помощью преобразований. Построение графиков функций, содержащих модуль

1. Параллельный перенос (сдвиг графика).
2. Преобразование симметрии.
3. Сжатие и растяжение графика.
4. Модуль, его аналитическая и графическая интерпретация. Построение графиков функций $y=|f(x)|$, $y=f(|x|)$, $y=|f(|x|)|$. Построение графиков других видов функций, содержащих знак модуля.
5. Сложение графиков.
6. График функции $1/f(x)$.
7. Решение задач.

Тема 3. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля

1. Методы решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля: раскрытие модуля по определению, возвведение обеих частей уравнения в квадрат, разбиение на промежутки, замена неизвестного.
2. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
3. Решение систем, содержащих модули.
4. Решение задач.

Тема 4. Обратная функция. Графики взаимно обратных функций

1. Взаимно однозначное соответствие между множествами чисел. Обратимость функции. Определение обратной функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
2. Теорема о существовании обратной функции.
3. Алгоритм составления обратной функции.
4. Решение задач на
 - 1) установление существования обратной функции,
 - 2) нахождение обратной функции,
 - 3) отыскания области определения и множества значений обратной функции,
 - 4) построение графиков прямой и обратной функции в одной системе координат.

Тема 5. Квадратичная функция. Степенные функции. Иррациональные уравнения и неравенства

1. Квадратичная функция, ее свойства и график. Расположение графиков квадратичной функции в декартовой системе координат.
2. Степенные функции, их свойства и графики.
3. Функции, содержащие переменную под знаком корня.
4. Дробно-рациональные функции.
5. Основные методы решения иррациональных уравнений: возвведение обеих частей уравнения в одну и ту же степень, введение новой переменной.
6. Простейшие иррациональные неравенства.
7. Решение сложных иррациональных неравенств.
8. Решение задач.

Тема 6. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства

1. Показательная функция, ее свойства и график.
2. Простейшие показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений: приведение обеих частей уравнения к одному и тому же основанию, введение новой переменной.
3. Метод вынесения общего множителя за скобки.
4. Метод группировки.
5. Метод сведения к однородному уравнению.
6. Метод логарифмирования.
7. Нестандартные методы решения.
8. Показательные уравнения с взаимно обратными основаниями.

9. Показательно-степенные уравнения.
10. Функционально-графический метод решения показательных уравнений.
11. Решение показательных неравенств.
12. Решение задач.

Тема 7. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства

1. Логарифм. Свойства логарифмов.
2. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
3. Простейшие логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений: метод потенцирования, метод введения новой переменной, метод логарифмирования.
4. Функционально-графический метод решения логарифмических уравнений.
5. Решение логарифмических неравенств.
6. Решение задач.

Тема 8. Уравнения и неравенства высших степеней

1. Алгебраические уравнения. Уравнения высших степеней. Методы решения уравнений высших степеней. Трехчленные уравнения.
2. Симметрические уравнения.
3. Возвратные уравнения.
4. Дробно-рациональные уравнения.
5. Однородные уравнения.
6. Методы решения неравенств. Метод интервалов при решении рациональных, дробно-рациональных неравенств.
7. Решение задач.

Тема 9. Системы уравнений с двумя переменными

1. Решение нелинейных систем уравнений.
2. Метод подстановки и алгебраического сложения при решении систем уравнений.
3. Метод замены переменной при решении систем уравнений.
4. Решение симметрических систем.
5. Решение систем однородных уравнений.
6. Решение сложных нелинейных систем уравнений названными методами.

Тема 10. Виды задач с параметром. Задачи первого вида. Линейные, дробно-рациональные, квадратные уравнения и неравенства с параметром

1. Виды задач с параметрами.
2. Первый вид задач с параметром.
3. Линейные уравнения и неравенства с параметром, виды ветвлений, форма записи ответа.
4. Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром. Проверка ОДЗ.
5. Квадратные уравнения и неравенства с параметром.
6. Решение задач.

Тема 11. Задачи второго вида. Алгебраические методы решения задач с параметрами. Использование теоремы Виета при решении задач с параметрами, графической интерпретации квадратного трехчлена.

1. Задачи второго вида.
2. Алгебраические методы решения задач с параметрами.
3. Теорема Виета при решении задач с параметрами. Знаки корней квадратного трехчлена.
4. Графическая интерпретация квадратного трехчлена. Расположение корней квадратного трехчлена относительно точки, интервала на числовой оси.
5. Решение задач.

Тема 12. Функциональные методы решения задач с параметрами. Использование свойств функций.

1. Функциональные методы решения задач с параметрами.
2. Неотрицательность функции при решении задач с параметрами.
3. Монотонность функции при решении задач с параметрами.
4. Ограниченнность функции при решении задач с параметрами.
5. Наибольшее (наименьшее) значение функции.
6. Решение задач.

Тема 13. Функционально-графические методы решения задач с параметрами.

1. Функционально-графические методы решения задач с параметрами.
2. Использование свойств графиков линейной и квадратичной функций при решении задач с параметрами.

3. Использование свойств графика обратной пропорциональности при решении задач с параметрами.
4. Использование свойств функции с переменной под знаком модуля при решении задач с параметрами.
5. Решение задач.

Тема 14. Геометрические методы решения задач с параметрами. Использование формул расстояния между двумя точками, от точки до прямой на плоскости. Использование уравнения прямой, пары параллельных прямых, пересекающихся прямых.

1. Геометрические методы решения задач с параметрами.
2. Использование формулы расстояния между двумя точками, от точки до прямой на плоскости при решении задач с параметрами.
3. Использование уравнения прямой, пары параллельных прямых, пересекающихся прямых при решении задач с параметрами.
4. Решение задач.

Тема 15. Геометрические методы решения задач с параметрами. Использование неравенства треугольника, уравнения отрезка, параллелограмма, окружности.

1. Геометрические методы решения задач с параметрами.
2. Неравенство треугольника, уравнение отрезка при решении задач с параметрами.
3. Использование уравнения параллелограмма при решении задач с параметрами .
4. Использование уравнения окружности при решении задач с параметрами.
5. Решение задач.

Тема 16. Задачи с параметрами в составе ЕГЭ.

1. Задачи с параметрами в составе единого государственного экзамена (ЕГЭ).
2. Кодификатор государственной итоговой аттестации (ГИА) и ЕГЭ.
3. Основные виды задач, включаемые во вторую часть профильного экзамена по математике за курс средней школы.
4. Решение различных вариантов задач (демоверсии, пробные варианты).

Тема 17. Аксиоматическое построение геометрии.

1. Абсолютная геометрия. Основные понятия.
2. Н.И. Лобачевский. Аксиома параллельности в "воображаемой" геометрии. Значение "воображаемой геометрии" для развития математической науки.
3. Евклидова геометрия по Гильберту (неопределляемые понятия, отношения, группы аксиомы)
4. Конструктивные аксиомы и инструменты теории построений. Элементарные задачи на построение циркулем и линейкой.

Тема 18. Треугольник: соотношения, признаки, отрезки.

1. Метод " от противного" и ГМТ при решении планиметрических задач на доказательство.
2. Построения дополнительной прямой при решении планиметрических задач.
3. Соотношения сторон и углов треугольника.
4. Четвертый и пятый признаки равенства треугольников.
5. Замечательные точки и отрезки треугольника.

Тема 19. Отношение, подобие.

1. Внутреннее и внешнее деление отрезка точкой.
2. Теорема Фалеса и ее обобщения.
3. Гармонические четверки.
4. Теорема о биссектрисе угла треугольника.
5. Теоремы Чевы и Менелая.
6. Метод подобия и дополнительные построения.
7. Геометрические построения пропорциональных отрезков циркулем и линейкой.
8. Методы ГМТ, алгебраический и подобия.
9. Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.

Тема 20. Геометрические преобразования на плоскости.

1. Преобразования плоскости. Движения плоскости. Виды движений.
2. Центральная и осевая симметрии.
3. Параллельный перенос плоскости.
4. Поворот плоскости.
5. Сумма движений.
6. Свойства движений плоскости.
6. Центральное подобие фигур на плоскости.

7. Доказательство теорем Торричелли, Наполеона с методом геометрических преобразований.

Тема 21. Треугольник.

1. Дополнительный треугольник.
2. Точки Эйлера. Треугольник с вершинами в точках Эйлера.
3. Ортоцентрический треугольник.
4. Прямая Эйлера. Теорема о прямой Эйлера.
5. Окружность девяти точек.
6. Вписанная и вневписанные окружности. Свойства треугольника с вершинами в центрах вневписанных окружностей.
7. Построение треугольника по замечательным точкам и отрезкам.

Тема 22. Четырехугольник.

1. Свойства и признаки параллелограмма и трапеции. Четыре замечательные точки трапеции.
2. Выпуклые, невыпуклые и самопересекающиеся четырехугольники. Простые четырехугольники.
3. Средние линии четырехугольника. Теорема Вариньона. Теорема о пересечении средних линий и отрезка, соединяющего середины диагоналей.
4. Прямая Гаусса. Теорема Эйлера для четырехугольников.

Тема 23. Окружность.

1. Углы и секущие окружности.
2. Степень точки относительно окружности.
3. Радикальная ось. Теорема о радикальной оси. Свойства радикальной оси при различном взаимном расположении двух окружностей.
4. Радикальный центр.
5. Угол между окружностями. Ортогональные окружности.
6. Построения циркулем. Теорема Маскерони.

Тема 24. Вписанные и описанные многоугольники.

1. Обобщения теоремы Торричелли.
2. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.
3. Теорема Птолемея для четырехугольников. Обратная теорема Птолемея.
4. Теоремы Брианшона и Паскаля для вписанных и описанных шестиугольников.
5. Вписанные и описанные многоугольники. Необходимые и достаточные условия.

Тема 25. Геометрические построения на плоскости.

1. Этапы решения задачи на построение: анализ, построение, доказательство, исследование.
2. Доказательство аксиом циркуля и линейки различными инструментами. Построения односторонней линейкой. Построения двусторонней линейкой. Построения угольником.
3. Решение задач на построение различными инструментами.

Тема 26. Решение задач повышенной сложности по планиметрии

Решение задач повышенной трудности, включающих одновременно несколько различных изученных геометрических понятий. Построение геометрического динамического чертежа в программе GeoGebra для анализа задачи повышенного уровня трудности. Выбор метода решения планиметрической задачи. Решение некоторых задач несколькими методами.

Тема 27. Стереометрия Понятие многогранника. Выпуклые и невыпуклые, правильные, полуправильные, звездчатые многогранники. Теорема Эйлера для многогранников, принцип двойственности.

1. Два подхода к определению многогранника
2. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Свойства выпуклых многогранников (теоремы)
3. Правильные многогранники. Исторические сведения (Платоновы тела)
4. Полуправильные многогранники (Архимедовы тела)
5. Звездчатые многогранники
6. Теорема Эйлера
7. Принцип двойственности (правильные многогранники)

Тема 28. Геометрия тетраэдра. Тетраэдр и сферы. Медианы тетраэдра. Ортоцентрический, прямоугольный, равногранный тетраэдр. Свойства. Описанный параллелепипед тетраэдра.

1. Геометрия тетраэдра. Основные понятия. Элементы тетраэдра
2. Тетраэдр и сферы (описанная, вписанная, вневписанная). Необходимые и достаточные условия.
3. Медианы, бимедианы тетраэдра. Свойства.
4. Ортоцентрический, прямоугольный, равногранный тетраэдр. Свойства.

5. Описанный параллелепипед тетраэдра.
6. Решение задач.

Тема 29. Многогранные углы. Свойства. Двугранные углы. Равенство двугранных углов. Свойства. Трехгранный угол. Правильный трехгранный угол. Теорема Пифагора. Признаки равенства трехгранных углов.

1. Многогранные углы. Свойства.
2. Двугранные углы. Равенство двугранных углов. Свойства.
3. Трехгранный угол. Определение. Элементы трехгранного угла.
4. Правильный трехгранный угол.
5. Теорема Пифагора для двугранного угла.
6. Практикум по изучаемой теме.
7. Признаки равенства трехгранных углов.

Тема 30. Теорема косинусов и синусов для трехгранного угла.

1. Теорема синусов для трехгранного угла.
2. Теорема косинусов для трехгранного угла .
3. Решение задач.

При рассмотрении теоретических вопросов предлагается провести доказательство. При выводе формулы - теорема косинусов для трехгранного угла - показать вывод двух формул: первой и второй теорем.

Тема 31. Геометрические места точек в пространстве. Построение перпендикуляра к плоскости.

- 1.Основные понятия и определения.
2. Основные геометрические места точек в пространстве (шар, сфера, параллельные плоскости).
3. Построение перпендикуляра плоскости. Рассмотреть данную задачу, применяя аксиоматический способ решения задач на построения в пространстве, учитывая при решении все этапы задач на построения.

Тема 32. Круглые тела. Сфера и шар. Пересечение шара (сферы) плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Симметрия сферы (шара). Свойства касательной и секущей, секущих и хорд. Части шара: сегментная поверхность, шаровой сегмент, шаровой пояс, шаровой слой, шаровой сектор.

1. Круглые тела. Сфера и шар.
2. Пересечение шара (сферы) плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. 3. Симметрия сферы (шара).
4. Свойства касательной и секущей, секущих и хорд.
5. Части шара: сегментная поверхность, шаровой сегмент, шаровой пояс, шаровой слой, шаровой сектор.
6. Решение задач.

Тема 33. Цилиндрические, конические поверхности. Цилиндр. Развертка. Конус. Усеченный конус. Развертки конуса и усеченного конуса. Симметрия цилиндра вращения. Сечение конуса плоскостью.

1. Цилиндрическая поверхность. Цилиндры.
2. Коническая поверхность. Конусы.
3. Тела вращения. Круглые тела. Основные понятия.
4. Цилиндр. Развертка. Симметрия цилиндра вращения.
5. Конус. Сечение конуса плоскостью. Усеченный конус. Развертки конуса и усеченного конуса.
6. Контрольная работа по теме "Многогранники. Тетраэдр. Теорема синусов и косинусов".
7. Решение задач.

Тема 34. Вписанные и описанные многогранники. Основные понятия и определения. Призма, описанная около шара.

- 1.Вписанные и описанные многогранники.
2. Основные понятия и определения.
3. Призма, описанная около шара. Необходимые и достаточные условия.
4. Решение задач.

Подробно рассмотреть комбинации и круглых тел. Например, шар, вписанный в конус; шар, вписанный в цилиндр. При решении задач использовать задания из ЕГЭ

Тема 35. Задачи на построение в стереометрии. Позиционная полнота и метрическая определенность изображений. Построение сечений (основные методы: метод основной плоскости, метод следа, метод соответствия точек). Теорема Польки-Шварца.

1. Стереометрические задачи на построение. Основные понятия.
2. Аксиоматический метод.
3. Метод проекционного чертежа.
4. Позиционная полнота и метрическая определенность.

5. Теорема Польке-Шварца.
6. Афинные и метрические свойства фигур
7. Основные методы: метод основной плоскости, метод следа, метод соответствия точек.
8. Построение сечений.

Тема 36. Изображение многогранников, конусов, цилиндров. Основные требования.

1. Изображение многогранников
2. изображение конуса, цилиндра
3. Решение задач.

В данной теме студентам предлагается выполнить задания - построить изображения тел вращения с учетом требований, предъявляемых к таким построениям. В процессе решения задачи предлагаются и комбинированные задания - и на построения, и на вычисления.

Тема 37. Объем. Кубируемые тела. Свойства объемов (аксиомы). Теорема об объеме прямого цилиндра. Представление объема интегралом. Выводы формул: объем цилиндра, конуса, шара. Принцип Б. Кавальieri. Формула Симпсона

1. Понятие объема. Кубируемые тела.
2. Свойства (аксиомы)
3. Теорема об объеме прямого цилиндра
4. Представление объема интегралом
5. Формулы для вычисления объемов цилиндра, конуса, шара.
6. Принцип Кавальieri
7. Формула Симпсона
8. Решение задач ЕГЭ

При рассмотрении теоретических вопросов показать доказательство теорем и вывод формул.

Тема 38. Равновеликость и равносоставленность в пространстве. Теоремы о равновеликости и равносоставленности.

1. Равновеликость и равносоставленность. (Рассмотреть эти понятия как в планиметрии, так и в стереометрии).
2. Необходимые и достаточные условия.

Рассмотрение теорем, связанных с этими вопросами.

3. Теорема Бояйи-Гервина.
4. Решение задач по теме "Объемы".

Предлагаются задачи на комбинацию как многогранников, так и тел вращения.

Тема 39. Понятие поверхности. Двусторонние и односторонние поверхности. "Лента Мебиуса". Ее свойства. Описанные многогранники и определение площади выпуклой поверхности. Площадь сферы, боковой поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса.

1. Понятие поверхности. Двусторонние и односторонние поверхности
2. Свойства ленты Мебиуса
3. Описанные многогранники. Определение. Лемма.
4. Определение площади выпуклой поверхности.
5. Вывод формул для площади сферы, боковой поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса.
6. Решение задач.

Предлагаются задания как на вычисления, так и на доказательство.

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)

Вся элементарная математика. Средняя математическая школа. - <http://www.bymath.net/>

ИНТЕРНЕТ-БИБЛИОТЕКА Виталия Арнольда - <http://ilib.mccme.ru>

Математика (Физикон) - <http://www.mathematics.ru>

САЙТ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ ДМИТРИЯ ГУЩИНА - <http://mathnet.spb.ru>

Учебно-методический журнал "Математика" - <http://mat.1september.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>3 семестр.</p> <p>Обучение планиметрии проводится в аудиторно-дистанционном формате. В начале семестра преподаватель включает обучаемых по курсу в список пользователей курса "Элементарной математики (планиметрия, 3 семестр)" (https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=792), находящийся на площадке дистанционного обучения КФУ.</p> <p>При работе в дистанционном курсе сначала необходимо подробно изучить интерактивные лекции, и для самопроверки верно ответить на вопросы в лекции (интерактивные лекции можно проходить сколько угодно раз).</p> <p>Так же изучить рекомендуемую литературу, находящуюся в папке 'Рекомендуемая литература к лекции', гиперссылки на обучающие видео, справочные ресурсы и др.</p> <p>После самоподготовки студентов преподаватель на лекции углубляет, систематизирует вводимые геометрические понятия. На лекции необходимо своевременно строить геометрические чертежи в тетради, фиксировать важные геометрические факты, при необходимости строить геометрические динамические чертежи в программе GeoGebra.</p>
лабораторные работы	<p>3 семестр.</p> <p>В ходе подготовки к лабораторным занятиям вспомнить материалы лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учсть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Выполнять лабораторные работы, выдаваемые преподавателем. Подготовку к лабораторным занятиям осуществлять в соответствии с рекомендациями, изложенными в методических разработках.</p>
самостоятельная работа	<p>3 семестр.</p> <p>При изучении курса планиметрии студент выполняет следующие виды самостоятельных работ: самостоятельное изучение интерактивных лекций в дистанционном курсе, дополнительной литературы и электронных ресурсов; прохождение тестирование по материалам лекций; решение индивидуальных заданий (на выбор - решение задач повышенной трудности, подготовка небольшой исследовательской работы).</p>
экзамен	<p>3 семестр.</p> <p>Экзамен состоит из двух этапов: 1) тестирование; 2) письменно-устная часть.</p> <p>Тестирование проводится в присутствии преподавателя в онлайн-режиме. Из банка вопросов тестов всего учебного курса (более 300 вопросов) каждому случайной выборкой выбирается 1 вопрос из блока вопросов по одной из тем, также есть 2 новых вопроса для претендующих на отличные баллы. Порядок вопросов так же случайный. Необходимо набрать половину максимальных баллов тестирования (12,5 баллов, max - 25 баллов, время тестирования - 1 час). Если студент набрал более половины баллов, то он имеет достаточный уровень подготовки, чтобы сдавать более трудную часть экзамена. Выбирает случайным образом экзаменационный билет, состоящий из двух теоретических вопросов и двух задач, соответствующих тематике теоретических вопросов. Студент в течение часа может готовиться к собеседованию с преподавателем (вспомнить и расписать теоретические вопросы, решить задачи). преподаватель может задавать уточняющие вопросы и вопросы из курса школьной планиметрии. Поэтому практически исключена возможность одинаковых вариантов тестов. Для прохождения тестов необходимо неоднократно прочитать лекции, решать задачи лекций и отвечать на тестовые вопросы лекций. Преподаватель за несколько дней до экзамена дает возможность пробного тестирования.</p>
зачет с оценкой	<p>Методические рекомендации к сдаче зачета:</p> <p>2 семестр. Зачет сдается в присутствии преподавателя в письменной форме. В каждом билете содержится 6 заданий нарастающего уровня сложности с прописанным числом набираемых баллов, что дает возможность каждому студенту индивидуально выбрать необходимый критерий оценки знаний.</p> <p>Для прохождения тестов необходимо неоднократно прочитать лекции, решать задачи лекций и отвечать на тестовые вопросы лекций.</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.

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 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика, информатика и информационные технологии".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.03.03 Элементарная математика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Основная литература:

1.Блинков, А. Д. Геометрические задачи на построение / А. Д. Блинков, Ю. А. Блинков. - Москва : МЦНМО, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-4439-2398-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/80138> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Задачи с параметрами, сложные и нестандартные задачи : учебное пособие / А. И. Козко, В. С. Панфёров, И. Н. Сергеев, В. Г. Чирский. - Москва : МЦНМО, 2016. - 229 с. - ISBN 978-5-4439-3000-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71860> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Прасолов, В. В. Задачи по стереометрии : учебное пособие / В. В. Прасолов. - Москва : МЦНМО, 2016. - 350 с. - ISBN 978-5-4439-3006-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/80148> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Шклярский, Д. О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (планиметрия) / Д. О. Шклярский, Н. Н. Ченцов, И. М. Яглом. - 4-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1639-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72013> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.Шклярский, Д. О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия) : учебное пособие / Д. О. Шклярский, Н. Н. Ченцов, И. М. Яглом. - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-1623-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72005> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1.Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями : учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Ю. А. Попов, В. В. Сазонов, Н. Л. Семенджяева ; под редакцией М. В. Федотова. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 549 с. - ISBN 978-5-00101-530-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97419> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Блинков, А. Д. Непрерывность / А. Д. Блинков, В. М. Гуровиц. - Москва : МЦНМО, 2015. - 160 с. - ISBN 978-5-4439-0160-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71817> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Гейдман, Б. П. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства : учебное пособие / Б. П. Гейдман. - 2-е изд., испр. - Москва : МЦНМО, 2008. - 48 с. - ISBN 978-5-94057-350-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9318> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Лунгу, К. Н. Основные методы решения задач по элементарной математике : учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1588-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91183> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.Мякишев, А. Г. Элементы геометрии треугольника : учебное пособие / А. Г. Мякишев. - 2-е изд., стер. - Москва : МЦНМО, 2009. - 32 с. - ISBN 978-5-94057-496-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9374> (дата обращения: 04.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.03.03 Элементарная математика

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

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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.