

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)**

рабочая программа утверждена

решением Ученого совета

ГФ НИТУ «МИСИС»

от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Математика 1

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Обогащение полезных ископаемых
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>216</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>90</u>
самостоятельная работа	<u>72</u>
часов на контроль	<u>54</u>
Семестр(ы) изучения	<u>1</u>

Форма контроля:
Экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	44	44	44	44
Практические	46	46	46	46
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого:	216	216	216	216

Год набора 2023

Программу составил:
Доцент кафедры ГД, кандидат
физико-математических наук, доцент,
Богатов Егор Михайлович

подпись

_____ 

Рабочая программа дисциплины Математика-1

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04
Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ
«МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области высшей математики: способности выбирать и применять аналитические и численные методы при разработке и расчете математических моделей физических явлений, умения использовать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, выбирать оптимальные варианты при решении экстремальных задач.

Задачи дисциплины – научить:

- оперировать основными понятиями математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии;
- использовать их для построения и расчета простейших математических моделей физических явлений;
- проводить исследования математических моделей, производить необходимые расчеты и оптимизировать результаты

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО		базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины	
2.1.1	Математика в объеме общего среднего образования:	
2.1.2	Физика в объеме общего среднего образования:	
2.1.3	Информатика в объеме общего среднего образования:	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Физика-1	
2.2.2	Информатика	
2.2.3	Прикладная механика	
2.2.4	Инженерная и компьютерная графика	
2.2.5	Электротехника	
2.2.6	Математика-2	

ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,

СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2 Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых

Знать: ОПК-2 З-1-22. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии

Знать: ОПК-2 З-1-21. Основы дифференциального исчисления.

Уметь: ОПК-2 У-1-22. Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач.

Уметь: ОПК-2 У-1-21. Применять методы дифференциального исчисления для решения практических задач.

Уметь: ОПК-2 У-1-21. Применять методы дифференциального исчисления для решения практических задач

Владеть: ОПК-2 Н –1-21. Методами дифференциального исчисления.

УК -1 Способность осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий

Владеть: УК-1 Н-1-22. Методами линейной алгебры и аналитической геометрии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры					
1.1	Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя. Определитель n-го порядка. / лекция	1	2	ОПК-2 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.2	Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Разложение по элементам строки и столбца. / практика	1	2	ОПК-2 У-1-22, УК-6 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.3	Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Крамера.. Неднородные системы. Условие существования нетривиальных решений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли / лекция	1	2	ОПК-2 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.4	Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера . / практика	1	2	ОПК-2 У-1-22, УК-1 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.5	Метод Гаусса (исключения неизвестных) решения линейных систем и определения ранга матрицы./ лекция	1	2	УК-1 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.6	Контрольная работа № 1 Решения линейных систем уравнений / практика	1	2	УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
	Раздел 2. Элементы векторной алгебры					
2.1	Векторные и скалярные величины. Линейные операции с векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным. Базис и координаты вектора. / лекция	1	2	УК-1 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
2.2	Действия с векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение	1	2	УК-1 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	

	векторов. Решение геометрических задач методами векторной алгебры. / лекция					
2.3	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное, произведения векторов Решение геометрических задач методами векторной алгебры /практика	1	2	ОПК-2 УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л12.2	
	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии					
3.1	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их свойства./ лекция	1	4	ОПК-2 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.2	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка: /практика	1	4	У-1-22, ОПК-2 Н-1-22 ОПК-2, Н –1-21.	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.3	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние до плоскости./ лекция	1	2	УК-1 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.4	Плоскость и прямая в пространстве. /практика	1	2	УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.5	Простейшие поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус и другие. Полярные координаты / лекция	1	2	УК-1 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.6	Контрольная работа № 2/Пр/	1	2	УК-1 3-1-22 УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
	Раздел 4. Математический анализ функций одной переменной					
4.1	Числовые последовательности. Монотонность, ограниченность, сходимости. Бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции в точке. Основные теоремы теории пределов. Сравнение бесконечно малых величин. Первый замечательный предел. Предел на бесконечности. Второй замечательный предел. Горизонтальные и наклонные асимптоты.	1	6	ОПК-2 3-1-21,	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.2, Л 2.2	

	<p>Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Непрерывность сложной и обратной функции. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>/лекция</p>					
4.2	<p>Вычисление предела последовательности. Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. /практика</p>	1	6	ОПК-2 У-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л 2.2	
4.3	<p>Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производные элементарных функций. Таблица производных. Правила вычисления производной. Дифференцирование сложной и обратной функции. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Условия постоянства и монотонности. Необходимые и достаточные условия локального экстремума дифференцируемой функции. Выпуклости, точки перегиба графика функции. Полное исследование функции и построение ее графика. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Теорема Тейлора. Формулы Тейлора для элементарных функций. Приближенные вычисления значений функций. / лекция</p>	1	8	ОПК-2 3-1-21,	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.2, Л 2.2	
4.4	<p>Вычисление производных функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Вычисления пределов с помощью правила Лопиталья. Исследование функций. Построение графиков. Формула Тейлора, ее применение к приближенным вычислениям. /практика</p>	1	6	УК-1 У-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2	

4.5	Контрольная работа № 3/Пр/	1	2	УК-1 У-1-21, УК-1 3-1-21,		
4.6	Коллоквиум/Пр	1	2	УК-1 У-1-21, УК-1 3-1-21, УК-1 3-1-22 УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22		
	Раздел 5. Математический анализ функций нескольких переменных					
5.1	Функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Графическое изображение функции двух переменных. Примеры. Линии и поверхности уровня. / лекция	1	4	ОПК-2 3-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2	
5.2	Область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные. Производные от сложных функций. Дифференциалы первого и второго порядков. Производная по направлению вектора. Градиент /практика		6	ОПК-2 3-1-21, УК-1, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.3	Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференцирование функции, заданной неявно. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. / лекция		4	ОПК-2 3-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.4	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение. Расчетная работа № 1. /практика		4	УК-1 У-1-21, Н-1-21 ОПК-2 Н-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.5	Скалярное поле, производная в данной точке по заданному направлению и градиент поля в данной точке. Свойства градиента. Формула Тейлора функции нескольких переменных. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора / лекция.	1	4	ОПК-2 УК-1 Н-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.6	Контрольная работа № 4./Пр	1	2	УК-1 У-1-21, ОПК-2, Н-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
	Часы на контроль. / Контроль/	1	36	УК-1 У-1-21, УК-1 3-1-21, УК-1 3-1-22 УК-1 У-1-22, ОПК-2 Н-1-22 У-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**5.1 Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины***Вопросы к коллоквиуму*

1. Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Определитель n -го порядка. Теорема о разложении определителя.
4. Обратная матрица. Построение обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение системы линейных уравнений с помощью метода Крамера.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Однородные системы. Условие существования ненулевых решений.
8. Общая теория систем линейных уравнений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Векторные величины. Линейные операции с векторами.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Коллинеарные и компланарные векторы.
12. Декартова система координат. Действия с векторами в координатной форме. Угол между векторами.
13. Векторное и смешанное произведение векторов. Свойства и геометрический смысл. Вычисление через координаты векторов.
14. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
15. Полярные координаты.
16. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
17. Расстояния от точки до прямой.
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми.
19. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
20. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.
21. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
22. Числовые последовательности. Основные понятия. Примеры.

Вопросы 1-22: УК-1 3-1-22; УК-1 У-1-22; ОПК-2 Н-1-22

Вопросы к экзамену

1. Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Определитель n -го порядка. Теорема о разложении определителя.
4. Обратная матрица. Построение обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение системы линейных уравнений с помощью метода Крамера.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Однородные системы. Условие существования ненулевых решений.
8. Общая теория систем линейных уравнений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Векторные величины. Линейные операции с векторами.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Коллинеарные и компланарные векторы.
12. Декартова система координат. Действия с векторами в координатной форме. Угол между векторами.
13. Векторное и смешанное произведение векторов. Свойства и геометрический смысл. Вычисление через координаты векторов.
14. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
15. Полярные координаты.
16. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
17. Расстояния от точки до прямой.
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми.
19. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

20. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.
21. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
22. Числовые последовательности. Основные понятия. Примеры.
23. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

24. Вычисление предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.

25. Понятие функции, график функции, обратная функция. Примеры.
26. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
27. Предел функции на бесконечности. Асимптоты функции. Нахождение асимптот.
28. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Примеры.

29. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. Следствия.

30. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x}\right)$. Следствия.

31. Непрерывность функции в точке и на интервале. Примеры.
32. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
33. Точка разрыва функции. Односторонние пределы.
34. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
35. Определение дифференциала функции. Примеры.
36. Геометрический смысл дифференциала.
37. Правила вычисления производных.
38. Производные элементарных функций. Примеры.
39. Производная сложной функции, производная обратной функции. Примеры.
40. Применение дифференциала для приближенных вычислений значений функции.
41. Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры.
42. Применение производных для исследования функций. Условие монотонности.
43. Понятие локального экстремума. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
44. Выпуклые функции. Условие выпуклости.
45. Теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Лагранжа, Коши.
46. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
47. Функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Графическое изображение функции 2-х переменных. Общее уравнение поверхности в пространстве. Простейшие поверхности 2-го порядка. Цилиндрические поверхности.
48. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
49. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Частные производные. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
50. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
51. Производная по направлению. Связь с частными производными. Геометрический смысл.
52. Градиент и его свойства.
53. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о смешанных производных.
54. Необходимые и достаточные условия экстремума функций нескольких переменных.
55. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

Вопросы 1-21: ОПК-2 3-1-22; У-1-22; УК-1 Н-1-22;

Вопросы 22-55: ОПК-2 3-1-21, ОПК-2 У-1-21, УК-1 Н-1-21;

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

Индивидуальные домашние задания:

1. Решение систем линейных уравнений ОПК-2: 3-1-22, У-1-22; УК-1, Н-1-22.
2. Решение задач векторной алгебры и аналитической геометрии. ОПК-2: 3-1-22., У-1-22; УК-1 Н-1-22.
3. Исследование функций одной переменной. ОПК-2: 3-1-21, У-1-21 Н-1-21;
4. Исследование функций нескольких переменных. ОПК-2: 3-1-21, У-1-21 Н-1-21;

Контрольные работы:

1. Решение систем линейных уравнений. ОПК-2: 3-1-22, У-1-22; УК-1, Н-1-22.
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. ОПК-2: 3-1-22, У-1-22; УК-1, Н-1-22.
3. Пределы и производные . ОПК-2: 3-1-21, У-1-21, Н-1-21.

<p>Функции нескольких переменных. ОПК-2: З-1-21, У-1-21, Н-1-21. <i>Коллоквиум (сдаётся в письменном виде по билетам, аналогичным экзаменационным)</i></p>
<p align="center">Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</p>
<p>Экзаменационный билет включает в себя 4 теоретических вопроса из установленного перечня и 4 задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты, тесты и т.п. хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.</p>
<p align="center">Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 1 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольных работ по 4 балла за КР (не более 16 баллов); - выполнение домашних заданий – по 6 баллов за задание (итого не более 24 баллов); - выполнение текущих заданий (не более 8 баллов); - сдача коллоквиума (не более 8 баллов); - посещение занятий – не более 4-х баллов. ИТОГО не более 60 баллов в семестре. • Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене. Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 10 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 30 баллов за ответы на практические задания. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Бугров Я.С.	Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов.-4-е изд., перераб. и доп.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	Ростов Н/Д., Феникс, 1997.
Л 1.2	Бугров Я.С.	Высшая математика. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник для вузов	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М. :Наука, 1984.
Л 1.3	Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для вузов в 2. Ч.1.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	Оникс : Мир и образование, 2005.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов: учеб.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Юнити-Дана, 2004.
Л 2.2	Лакерник, А. Р.	Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Логос, 2008.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

Л 3.1	Головченко Т.В., Чопчиан С.А.	Математика. Линейная алгебра: методические указания для выполнения домашних заданий	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ НИТУ МИСиС, 2012
Л 3.2	В.П. Архипов, Е.М. Богагов, Э.Э. Долгополова	Математический анализ функций одной переменной: материалы для самостоятельной работы.	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ НИТУ МИСиС, 2014
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	lms.misis.ru – LMS Canvas НИТУ «МИСиС»			
Э 2	https://openedu.ru/course/misis/			
Э 3	www.google.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	ЭБС "IPR BOOKS"			
И 2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»			
И 3	База знаний и набор вычислительных алгоритмов Wolfram Alpha (свободный доступ по адресу https://www.wolframalpha.com/)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro – системный блок и монитор; 2. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.2	Ауд. 217. Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет": – системный блок – 11 шт.; – монитор 20"– 11 шт. 2. Плоттер; 3. Плакаты. 4. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
<p>Теоретическая часть курса излагается в диалоговом режиме с использованием демонстрационной презентации. Для овладения изучаемым материалом необходимо не только изучить теорию, но и самостоятельно решить задачи по каждой изучаемой теме. Практические занятия проводятся в виде разбора конкретных задач.</p> <p>Для успешной подготовки к экзамену студентам рекомендуется готовиться к <i>каждому</i> занятию (и лекционному, и практическому); выполнять все домашние задания (индивидуальные и еженедельные) <i>четко в срок</i>, а также <i>обязательно</i> использовать возможность для сдачи части семестрового материала на <i>коллоквиуме</i>. Помимо рекомендованной литературы можно использовать видеолекции по математике (канал youTube.ru, http://www.mathprofi.ru/ и др.) Индивидуальные домашние задания необходимо <i>защитить</i>, отвечая на вопросы преподавателя.</p> <p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все домашние задания и написавшие все контрольные работы на положительную оценку.</p>	