Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Институт бизнеса и делового администрирования

Кафедра Количественных методов в менеджменте

УТВЕРЖДЕНА

решением Ученого совета Института бизнеса и делового администрирования

Протокол от «29» июня 2017 г.
№____4_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.18. Основы математического анализа

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки

_____41.03.05 Международные отношения_____
(код, наименование направления подготовки)

__«Международные отношения: политика, экономика, бизнес»__
(направленность (и) (профиль (и) специализация (ии))

_____бакалавр_____
(квалификация)

_____очная_____
(форма(ы) обучения)

Год набора 2017

Москва, 2017 г.

Автор–составитель:
Янгирова Анастасия Валерьевна

Заведующий кафедрой Количественных методов в менеджменте
д. э. н., профессор Чеканский А.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы....4

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы....4

3. Содержание и структура дисциплины....5

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине....7

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....14

6. Основная и дополнительная учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....14

6.1. Основная литература....14

6.2. Дополнительная литература....14

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы....15

6.4. Нормативные правовые документы....15

6.5. Интернет-ресурсы....15

6.6. Иные источники....15

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Основы математического анализа» обеспечивает овладение следующими компетенциями, формирование которых завершается в течение изучения данной дисциплины:

- УК ОС-1 Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС-1.1	Способность на основе критического анализа собранной информации об объекте представить его в виде структурных элементов и взаимосвязей между ними.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:

ОТФ/ТФ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результат обучения обеспечивается путем формирования у обучающихся:
	УК ОС-1.1	**следующих знаний:** – система, свойства систем, классификация систем, системный подход, принципы системного подхода – гражданская позиция, мировоззренческая позиция **следующих умений:** – критериально оценивать информацию; – выявлять обратные связи в системах, – выявлять эмерджентные свойства систем; – учитывать фактор времени при анализе явлений. **следующих навыков:** – обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции; – применения критического анализа и системного подхода при работе с информацией.

1.3. Студенты также должны овладеть навыками работы с учебно-научной литературой и самоорганизации.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

- Дисциплина Б1.Б.18 «Основы математического анализа» относится к базовому блоку учебного плана, изучается в 1-ом семестре, объём 72 акад./54 астр. часа, 2 ЗЕТ

- количество часов, выделенных на контактную работу с преподавателем, составляет 32акад./24 астр.часа, в том числе 16 акад./12 астр.часов - лекционные занятия и 16 акад./12 астр. часов - практические занятия, самостоятельная работа - 40 акад./30 астр.часов.

- форма промежуточной аттестации – зачёт

Место дисциплины в структуре ОП ВО

- Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний математики, а также на приобретенные ранее умения и навыки в области использования математического аппарата, формируемые математическими дисциплинами в курсе средней школы.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Множества и операции с ними. Математическая логика. Комплексные числа	**13/9.75**	**3/2.25**		**3/2.25**		**7/5.25**	О, Т
Тема 2	Последовательности	**5/3.75**	**1/0.45**		**1/045**		**3/2.25**	О
Тема 3	Предел последовательности. Ряды	**8/6**	**2/1.5**		**2/1.5**		**4/3**	О, Т
Тема 4	Предел функции. Производная	**5/3.75**	**1/0.45**		**1/0.45**		**3/2.25**	О
Тема 5	Исследование функций и построение графиков	**10/7.5**	**2/1.5**		**2/1.5**		**6/4.5**	КР
Тема 6	Интегралы	**6/4.5**	**1/0.45**		**1/0.45**		**4/3**	О, Т
Тема 7	Функции нескольких переменных	**4/3**	**1/0.45**		**1/0.45**		**2/1.5**	О
Тема 8	Векторная и матричная алгебра	**8/6**	**2/1.5**		**2/1.5**		**4/3**	О
Тема 9	СЛАУ	**5/3.75**	**1/0.45**		**1/0.45**		**3/2.25**	О, Т
Тема 10	Математические модели в экономике	**8/6**	**2/1.5**		**2/1.5**		**4/3**	О
Промежуточная аттестация		**---**						Зачёт
	Всего:	**72/54**	**16/12**		**16/12**		**40/30**	**2**

Академ./ астр. часы

***- формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.*

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1	Множества и операции с ними. Математическая логика. Комплексные числа	Множества и операции с ними (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение). Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные, иррациональные, вещественные числа. Математическая логика, основные понятия и теоремы. Комплексные числа и операции с ними.
Тема 2	Последовательности	Понятия функции и отображения. Последовательность, способы задания последовательностей (словесный, индуктивный, дедуктивный). Ограниченные и монотонные последовательности. Особые виды последовательностей. Свойства последовательностей.
Тема 3	Предел последовательности. Ряды	Предел последовательности. Свойства пределов (предел суммы, произведения и частного). Понятие ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
Тема 4	Предел функции. Производная	Предел функции, теоремы о пределах функций, два замечательных предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие производной. Ее механический, геометрический и экономический смысл. Понятие дифференциала функции. Дифференциал и экстремум. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Задачи оптимизации.
Тема 5	Исследование функций и построение графиков	Исследование функций и построение графиков: а) область допустимых значений; б) пересечение с осями координат; в) чётность/нечётность, периодичность; г) экстремумы и участки монотонности; д) точки перегиба и выпуклость; е) асимптоты (вертикальные, наклонные); ж) построение графика функции.
Тема 6	Интегралы	Первообразная. Неопределенный и определенный интегралы. Таблица интегралов. Правила интегрирования. Методы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям). Формула Ньютона-Лейбница. Механическое, геометрическое и экономическое приложение интеграла. Площадь под графиком, объём тела вращения.
Тема 7	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Частные производные, производная по направлению, градиент. Условные и безусловные экстремумы функции двух переменных.
Тема 8	Векторная и матричная алгебра	Векторы. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Операции над определителями и основные свойства. Ранг матрицы и системы векторов.

Тема 9	СЛАУ	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричные уравнения, определители, правило Крамера. Линейные преобразования. Методы решения систем линейных уравнений. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
Тема 10	Математические модели в экономике	Некоторые математические модели в экономике (задача линейного программирования, модель Леонтьева, задача потребительского выбора, задача максимизации прибыли и минимизации издержек). Использование компьютерных программ для их решения.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. Входе реализации дисциплины «Основы математического анализа» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: устные опросы, оценка аудиторной работы;
- при проведении занятий семинарского типа: устные опросы, оценка аудиторной работы, контрольная работа.

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольной работе.

1. Множества и операции с ними (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение). Математическая логика, основные понятия и теоремы. Формула включений-исключений. Комплексные числа и операции с ними.
2. Понятия функции и отображения. Последовательность, способы задания последовательностей (словесный, индуктивный, дедуктивный). Ограниченные и монотонные последовательности. Особые виды последовательностей. Свойства последовательностей.
3. Предел последовательности. Свойства пределов (предел суммы, произведения и частного). Понятие ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
4. Предел функции, теоремы о пределах функций, два замечательных предела. Понятие производной. Ее механический, геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Дифференцирование сложной функции.
5. Исследование функций и построение графиков:

а) область допустимых значений;

б) пересечение с осями координат;

в) чётность/нечётность, периодичность;

г) экстремумы и участки монотонности;

д) точки перегиба и выпуклость;

е) асимптоты (вертикальные, наклонные);

ж) построение графика функции.

Примерные задания контрольной работы.

1. (3) Представьте в виде комплексного числа:

$$\frac{(1-2i)^3}{(2+i)^2}$$

2. (2) Найдите предел следующей последовательности:

$$\lim_{x\to\infty}\frac{(2n+5)^{10}(2n-1)^{20}}{(2n+5)^{30}}$$

3. (3) Вычислите предел следующей функции с помощью правила Лопиталя:

$$\lim_{x\to+\infty} x(e^{1/x}-1)$$

4. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

$$f(x)=\frac{x^2+1}{x^2-1}$$

а) (1) ОДЗ;

б) (2) пересечение с осями координат;

в) (2) чётность, периодичность;

г) (4) экстремумы и участки монотонности;

д) (4) точки перегиба и выпуклость;

е) (3) асимптоты;

ж) (2) график.

5. (4) Фермер собирается обнести забором прямоугольный участок земли ABCD площадью 2400 км^2. Известно, что стоимость забора вдоль реки (участок AB) составляет 1 тугрик за метр, а стоимость забора для остальных сторон участка земли – 3 тугрика за метр. Найдите минимальную стоимость расходов на построение забора вокруг участка ABCD.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС-1.1	Способность на основе критического анализа собранной информации об объекте представить его в виде структурных элементов и взаимосвязей между ними.

Этап освоения компетенции	Критерий оценивания	Показатель оценивания
УК ОС-1.1 Способность на основе критического анализа собранной информации об объекте представить его в виде структурных элементов и взаимосвязей между ними.	Самостоятельно проводит сбор и оценку достоверности собранной информации. Осуществляет декомпозицию описываемого объекта на структурные элементы. Устанавливает иерархические связи между элементами.	Собрана полная информация об объекте. Исключена недостоверная информация. Названы все структурные элементы. Между элементами установлены прямые и опосредованные взаимосвязи. Выстроена иерархия элементов.

4.3.2. Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачету.

1. Множества и операции с ними (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение). Математическая логика, основные понятия и теоремы. Формула включений-исключений. Комплексные числа и операции с ними.
2. Понятия функции и отображения. Последовательность, способы задания последовательностей (словесный, индуктивный, дедуктивный). Ограниченные и монотонные последовательности. Особые виды последовательностей. Свойства последовательностей.

3. Предел последовательности. Свойства пределов (предел суммы, произведения и частного). Понятие ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
4. Предел функции, теоремы о пределах функций, два замечательных предела. Понятие производной. Ее механический, геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Дифференцирование сложной функции.
5. Исследование функций и построение графиков:

   а) область допустимых значений;

   б) пересечение с осями координат;

   в) чётность/нечётность, периодичность;

   г) экстремумы и участки монотонности;

   д) точки перегиба и выпуклость;

   е) асимптоты (вертикальные, наклонные);

   ж) построение графика функции.
6. Неопределенный и определенный интеграл. Методы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям). Механическое, геометрическое и экономическое приложение интеграла.
7. Функции нескольких переменных. Частные производные, производная по направлению, градиент. Условные и безусловные экстремумы функции двух переменных.
8. Векторы. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Операции над определителями и основные свойства. Матричные уравнения.
10. Некоторые математические модели в экономике (задача линейного программирования, модель Леонтьева, задача потребительского выбора, задача максимизации прибыли и минимизации издержек).

<u>Шкала оценивания</u>

К основным формам контроля, определяющим процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, относится текущая аттестация в форме контрольной работы и промежуточная аттестация в форме зачёта. Выполнение заданий, предусмотренных программой курса, является обязательным для всех студентов.

Студенты, не выполнившие в полном объеме все эти задания, не допускаются к сдаче зачёта.

Результаты текущего и промежуточного (итогового по дисциплине) контроля формируют рейтинговую оценку работы студента.

Итоговая оценка по курсу складывается из оценки работы обучающегося в семестре и результата зачёта. Удельный вес работы в семестре, как правило, составляет 50% итоговой оценки (по 100-балльной шкале).

Показателями оценивания компетенций на различных этапах формирования компетенций являются:

- знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;
- понимание связей между теорией и практикой;
- сформированность аналитических способностей в процессе изучения дисциплины;
- знание специальной литературы по дисциплине.

Шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования включает следующие критерии:

- полное соответствие;
- частичное соответствие;
- несоответствие.

100-баллная шкала	**5-ти балльная шкала**
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
55 - 69	удовлетворительно
Менее 55	неудовлетворительно

4.4. Методические материалы

Критерии финальных оценок по 100-балльной шкале ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОЦЕНИВАНИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ ФМО ИБДА РАНХиГС

100-95	5+	Программа курса освоена полностью. Студент свободно ориентируется в проблематике всех тем курса, владеет терминологией, умеет использовать теоретический материал и научный инструментарий для решения профессиональных задач. Понимает место данной учебной дисциплины в своем профессиональном становлении. Обладает высоким уровнем профессиональной эрудиции. Умеет рассматривать конкретные вопросы учебной дисциплины в контексте, выходящем за рамки этой дисциплины, в междисциплинарном ключе. Имеет собственную аргументированную позицию по ключевым проблемам курса.

94- 90	5	Программа курса освоена полностью. Студент свободно ориентируется в проблематике всех тем курса, владеет терминологией, умеет использовать теоретический материал и научный инструментарий для решения профессиональных задач. Понимает место данной учебной дисциплины в своем профессиональном становлении. Обладает высоким уровнем профессиональной эрудиции. Умеет рассматривать конкретные вопросы учебной дисциплины в контексте, выходящем за рамки этой дисциплины. Собственная позиция - в стадии формирования
89-85	5-	Программа курса освоена полностью. Студент свободно ориентируется в проблематике всех тем курса, владеет терминологией, умеет использовать теоретический материал и научный инструментарий для решения практических задач. Понимает место данной учебной дисциплины в своем профессиональном становлении. Обладает высоким уровнем профессиональной эрудиции.
84-80	4+	Программа курса освоена полностью. Студент ориентируется в проблематике практически всех тем курса. Владеет терминологией. Понимает, каким образом теоретический материал может быть использован в качестве инструментария для решения практических задач. Обладает достаточным уровнем профессиональной эрудиции.
79-75	4	Программа курса освоена полностью. Студент ориентируется в проблематике практически всех тем курса. Владеет терминологией. Понимает, каким образом теоретический материал может быть использован в качестве инструментария для решения практических задач. Обладает необходимым уровнем профессиональной эрудиции.
74-70	4-	Программа курса освоена практически полностью. Студент ориентируется в проблематике большинства тем курса. Владеет терминологией. Понимает, каким образом теоретический материал может быть использован в качестве инструментария для решения практических задач. Демонстрирует удовлетворительный уровень профессиональной эрудиции.
69-65	3+	Программа курса в основном освоена. Глубина понимания отдельных тем курса варьируется. Студент владеет терминологией. Имеет представление, каким образом теоретический материал может использоваться в качестве инструмента для решения практических задач. Демонстрирует базовый уровень профессиональной эрудиции.
64-60	3	Программа курса освоена в общих чертах. Понимание большинства тем курса не отличается глубиной. Студент знаком с терминологией. Профессиональная эрудиция отсутствует.
59-55	3-	Программа курса освоена в общих чертах. Понимание основных тем курса является поверхностным. Студент знаком с терминологией. Профессиональная эрудиция отсутствует.
54 и менее	2	Программа курса не освоена.

Оценки за разные виды работы выставляются исходя из следующих критериев:

Вид работы	Оценка /Процент	Описание критериев оценки
Письменная работа	(90-100%)	В работе продемонстрировано блестящее и всестороннее понимание лекционного материала, а также дополнительно приведены разнообразные примеры, дана их оригинальная интерпретация.
	(82-89%)	В работе продемонстрировано всестороннее понимание лекционного материала, приведен один пример, дана его глубокая интерпретация.
	(75-81%)	В работе продемонстрировано всестороннее понимание лекционного материала, приведен пример, дана его достаточная и очевидная интерпретация.
	(67-74%)	В работе продемонстрировано поверхностное и неполное понимание лекционного материала, приведен кейс или ситуация, дана их в общем и целом приемлемая интерпретация.
	(60-66%)	В работе раскрыто поверхностное и фрагментарное понимание лекционного материала, приведен кейс или ситуация, дана их выборочная интерпретация.
	(менее 60%)	Отсутствует целостное понимание лекционного материала. Анализ кейсов неадекватен теоретической фактуре.
Деловая игра	(90-100%)	Активное участие в игре, всесторонняя обратная связь, активное участие в обсуждении результатов при условии всестороннего использования знаний, полученных на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы
	(82-89%)	Активное участие в игре, всесторонняя обратная связь, активное участие в обсуждении результатов при условии выборочного использования знаний, полученных на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.
	(75-81%)	Активное участие в игре, всесторонняя обратная связь, активное участие в обсуждении результатов при условии отсутствия применения знаний, полученных на лекционных занятиях.
	(67-74%)	Активное участие в игре при отсутствии вклада в обратную связь и дискуссию, а также - при отсутствии применения знаний, полученных на лекционных занятиях.
	(60-66%)	Пассивное участие в игре и последующих дискуссиях.
	(менее 60%)	Отсутствие понимания смысла и назначения игры, а также необходимых знаний.
Работа на семинаре	(90-100%)	Оригинальная презентация самостоятельной работы, активное и критичное участие в дискуссии.
	(82-89%)	Оригинальная презентация самостоятельной работы при ограниченном участии в дискуссии.
	(75-81%)	Стандартная (достаточная) презентация при ограниченном участии в дискуссии.
	(67-74%)	Стандартная презентация при отсутствии участия в дискуссии.
	(60-66%)	Стандартная презентация с видимыми ошибками.
	(менее 60%)	Отсутствие понимания предмета в презентации и дискуссиях.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина Б1.Б.18 «Основы математического анализа» нацелена на получение обучающимися устойчивых знаний в области теории множеств и математической логики, теории функций, последовательностей и рядов, дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры. Формат дисциплины предполагает активное и заинтересованное участие обучающихся во всех формах освоения дисциплины, включая лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся рекомендуется:

1. Внимательно изучить вопрос/вопросы (задание).
2. Прочитать предложенную литературу и материалы лекции по соответствующей теме.
3. Найти рекомендованные источники.
4. Выполнить домашнее задание.

Виды самостоятельной внеаудиторной работы (ко всем разделам курса):

- повторение лекционного материала и материала учебников;
- самостоятельное изучение разделов курса;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к итоговой аттестации.

6. Основная и дополнительная учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под ред. А. М. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 566 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3724-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4AC6D210-49AB-4D97-8E60-C4D12ADCBF32
2. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 481 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52071.html. — ЭБС «IPRbooks»

6.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов Б.Т. Математические методы финансового анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 061800 «Математические методы в экономике», 060400 «Финансы и кредит»/ Б.Т. Кузнецов — Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34476.html. — ЭБС «IPRbooks»

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Математический анализ: учебники, лекции, сайты:
   http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ma

6.4. Нормативные правовые документы

Конституция Российской Федерации

6.5. Интернет-ресурсы

1. https://www.wolfram.com/mathematica/

6.6. Иные источники

Не используются

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Аудитория, оборудованная для проведения компьютерных презентаций, включая возможность частичного затемнения аудитории.

2. Мультимедийное оборудование для компьютерной презентации - персональный компьютер, проектор, экран, звуковые колонки.
3. Обычное оборудование аудитории - доска, мел, фломастеры.
4. Часть практических занятий должна проходить в компьютерном классе.

Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины: комплект офисных программ – MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, Wolfram Mathematica.