

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

**Новороссийский филиал**  
**Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»**



**Н.В. Королёва**  
**МАТЕМАТИКА**

**Рабочая программа дисциплины**  
**для студентов, обучающихся по направлению подготовки**  
**38.03.05 «Бизнес-информатика»**  
**Профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе»**  
**заочная форма обучения**

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финансового университета  
протокол № 14 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»  
протокол № 01 от «27» августа 2019 г.*

Новороссийск 2019

**Королёва Н.В. «Математика».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе», - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки 2019. 32с.

Дисциплина «Математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

## Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1	Содержание дисциплины	6
5.2	Учебно-тематический план	12
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	14
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	18
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	18
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	21
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	22
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	31
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	31
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	31
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	32
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

## 1. Наименование дисциплины

«Математика»

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Математика» по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе» обеспечивает формирование следующих компетенций:

**Год набора 2017, заочная форма**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	-	<p>Знать содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при принятии решений с учетом условий, средств, личностных возможностей, пользоваться специальной литературой для изучения вопросов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОПК-3	способность работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том	-	Знать ключевые принципы работы с ПК, методы сбора и обработки первичной и вторичной информации из различных источников, в том числе сети Интернет; основные программные продукты для эконометрических и математических исследований.

	числе в глобальных компьютерных сетях		<p>Уметь применять информационные средства и технологии для работы с информацией из различных источников.</p> <p>Владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией, с информацией в глобальных компьютерных сетях.</p>
<b>ПК-17</b>	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	-	<p>Знать основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры и математического анализа, необходимые для успешного решения финансовых и экономических задач.</p> <p>Уметь решать типовые задачи высшей математики, применять соответствующие методы и знания для решения математических и экономических задач, интерпретировать результаты решения задач.</p> <p>Владеть методикой построения, анализа и применения при оценке состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов</p>
<b>ПК-18</b>	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	-	<p>Знать основные понятия, методики расчетов и методы исследований линейной алгебры, математического анализа и дискретной математики, необходимые для успешного решения финансовых и экономических задач анализа.</p> <p>Уметь решать типовые прикладные задачи, создавать непрерывные и дискретные модели, применять теоретические методы для решения математических и экономических задач.</p> <p>Владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p>

### **3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Изучение дисциплины «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования. Дисциплина

«Математика» является теоретической основой для всех дисциплин модуля математики и информатики, а математические понятия и методы используются в дальнейшем при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профиля.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе» обеспечивает формирование следующих компетенций:

**Год набора 2017, заочная форма**

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>10 з.е. / 360</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<i>Контактная работа</i>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<i>Аудиторные занятия</i>			
<i>Лекции</i>	16	8	8
<i>Практические и семинарские занятия, т.ч.</i>	24	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>320</b>	<b>160</b>	<b>160</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	<b>Контрольная работа</b>	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен	-	<b>экзамен</b>

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1 – Дискретная математика

##### Тема 1. Множества и отношения.

Понятие множества. Подмножества. Операции над множеством. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств. Прямое произведение множеств. Отображения и их свойства. Счетные множества. Мощность множества. Метод математической индукции.

## **Тема 2. Математическая логика**

Логика высказываний: высказывания и операции над ними, формулы логики высказываний, равносильность формул, принцип двойственности, тождественно истинные формулы.

Логика предикатов: понятие предиката, логические операции над предикатами, кванторы, формулы логики предикатов и логические законы.

## **Тема 3. Комбинаторика**

Конечные множества и комбинаторика: правило суммы и правило произведения, принцип Дирихле, Размещение и перестановки, сочетания, свойства биномиальных коэффициентов.

Вероятность: конечные вероятностные пространства, пространства вероятностных исходов, условная вероятность, независимые события, схема Бернулли, случайные величины, биномиальное распределение, Неравенство Чебышева.

## **Тема 4. Графы и деревья**

Графы: понятие графа, маршруты, цепи и циклы, эйлеровы цепи и циклы, матрицы смежности и инцидентности, бинарные отношения и графы.

Деревья: понятие дерева, основное дерево связного графа, ориентированные и упорядочены деревья, бинарные деревья.

## **Раздел 3 - Линейная алгебра**

### **Тема 5. Матрицы и определители**

Матрицы и их виды. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами.

Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.

Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы. Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований.

### **Тема 6. Системы $n$ линейных уравнений с $n$ переменными**

Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений. Базисные решения системы линейных уравнений.

### **Тема 7. Системы $m$ линейных уравнений с $n$ переменными**

Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый метод)

### **Тема 8. Линейное пространство**

Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами.

Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат вектора при замене базиса.

### **Тема 9. Линейные преобразования и квадратичные формы**

Линейные преобразования пространства  $\mathbb{R}$  (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.

Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы матрицы. Линейная модель обмена (модель международной торговли).

### **Тема 10. Линейное программирование**

Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике. Линейная производственная задача. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений. Алгоритм симплексного метода линейного программирования. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования, симплексного метода, симплексных оценок.

## **Раздел 3 - Математический анализ**

### **Тема 11. Числовые множества и функции**

Элементы теории множеств. Кванторы. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. График функции. Свойства функций одной переменной: четность и нечетность, монотонность, выпуклость, периодичность, ограниченность.

Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Функции средних издержек и связь между ними ( $ATC = AVC + AFC$ ).

### **Тема 12. Предел и непрерывность**

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности. Геометрическая и арифметические прогрессии.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Примеры непрерывных и разрывных функций в экономике: функция издержек, зависимость налоговой ставки от дохода (случай пропорционального и прогрессивного налога).

### **Тема 13. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда.

Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу.

Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.

Монотонность функции. Условие монотонности. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Задача максимизации прибыли.

#### **Тема 14. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение. Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства.

Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача.

Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.

#### **Тема 15. Функции нескольких переменных**

Пространство  $R^n$ . Множества в пространстве  $R^n$ . Функции нескольких переменных. Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.

#### **Тема 16. Дифференциальные уравнения**

Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Устойчивость решения. Критерий устойчивости.

## 5.2. Учебно-тематический план

Для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе» обеспечивает формирование следующих компетенций:

**Год набора 2019, очная форма**

Таблица 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Аудиторная работа						
		Всего часов	Общая	Лекции	Практ. и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
<b>Семестр 1</b>								
<b>Раздел 1. Дискретная математика</b>								
1	Множества и отношения.	18	2	1	1	1	16	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
2	Математическая логика	18	2	1	1	1	16	Опрос, выполнение индивидуальных заданий. Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
3	Комбинаторика	18	2	1	1	1	16	Опрос, выполнение индивидуальных заданий.
4	Графы и деревья	18	2	0	2	1	16	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
<b>Раздел 2. Линейная алгебра</b>								
5	Матрицы и определители	18	2	1	1	1	16	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
6	Системы линейных уравнений с $n$ переменными	18	2	1	1	1	16	Опрос, выполнение индивидуальных заданий. Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
7	Системы $m$ линейных уравнений с $n$	18	2	1	1	1	16	Опрос, выполнение индивидуальных заданий.

	переменными							
8	Линейное пространство	18	2	1	1	1	16	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
9	Линейные преобразования и квадратичные формы	18	2	0	2	1	16	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
10	Линейное программирование	18	2	1	1	1	16	Опрос, выполнение индивидуальных заданий. Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>160</b>	Контрольная работа.
<b>Семестр 2</b>								
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>								
11	Числовые множества и функции	29	3	1	2	2	26	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
12	Предел и непрерывность	30	4	2	2	2	26	Опрос, выполнение индивидуальных заданий. Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
13	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	29	3	1	2	2	26	Опрос, выполнение индивидуальных заданий.
14	Интегральное исчисление функций одной переменной	29	3	1	2	2	26	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия. Опрос, выполнение индивидуальных заданий.
15	Функции нескольких переменных	31	3	1	2	1	28	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия. Опрос, выполнение индивидуальных заданий.
16	Дифференциальные уравнения	32	4	2	2	1	28	Групповое решение задач, обсуждение результатов, дискуссия.
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>160</b>	
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>360</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>320</b>	
	<b>Итого в %</b>					<b>50%</b>		

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Множества и отношения.	<p>Понятие множества. Подмножества. Операции над множеством. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Математическая логика	<p>Логика высказываний: высказывания и операции над ними, формулы логики высказываний, равносильность формул, принцип двойственности, тождественно истинные формулы.</p> <p>Логика предикатов: понятие предиката, логические операции над предикатами</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Комбинаторика	<p>Конечные множества и комбинаторика: правило суммы и правило произведения, принцип Дирихле</p> <p>Вероятность: конечные вероятностные пространства, пространства вероятностных исходов, условная вероятность, независимые события.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Графы и деревья	<p>Графы: понятие графа, маршруты, цепи и циклы, эйлеровы цепи и циклы, матрицы смежности и инцидентности, бинарные отношения и графы.</p> <p>Деревья: понятие дерева,</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение

	<p>основное дерево связного графа, ориентированные и упорядочены деревья, бинарные деревья.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	решений
Матрицы и определители	<p>Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами.</p> <p>Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.</p> <p>Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Системы $n$ линейных уравнений с $n$ переменными	<p>Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Системы $m$ линейных уравнений с $n$ переменными	<p>Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.</p> <p>Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый метод)</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений

	Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	
Линейное пространство	<p>Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами. Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений. проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Линейные преобразования и квадратичные формы	<p>Линейные преобразования пространства <math>R</math> (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.</p> <p>Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы матрицы.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Линейное программирование	<p>Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике. Линейная производственная задача. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений. Алгоритм симплексного метода линейного программирования. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Числовые множества и	Множества натуральных, целых, рациональных и	Интерактивная форма, практикум

функции	действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Предел и непрерывность	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда. Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений
Функции нескольких переменных	Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные	Интерактивная форма, практикум по решению задач

	<p>производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	<p>по тематике занятия и коллективное обсуждение решений</p>
Дифференциальные уравнения	<p>Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Множества и отношения.	Метод математической индукции.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 2. Математическая логика	Формулы логики предикатов и логические законы.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной

		работы.
Тема 3. Комбинаторика	Неравенство Чебышева.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 4. Графы и деревья	Бинарные деревья.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 5. Матрицы и определители	Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 6. Системы $n$ линейных уравнений с $n$ переменными	Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 7. Системы $m$ линейных уравнений с $n$ переменными	Модель Леонтьева	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 8. Линейное пространство	Линейная зависимость (независимость) системы векторов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 9. Линейные преобразования и квадратичные формы	Собственные векторы матрицы.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по

		темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 10. Линейное программирование	Критерий оптимальности. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования, симплексного метода, симплексных оценок.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы
Тема 11. Числовые множества и функции	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 12. Предел и непрерывность	Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 13. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление производных элементарных функций	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 14. Интегральное исчисление функций одной переменной	Вычисление интегралов от основных элементарных функций	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

Тема 15. Функции нескольких переменных	Кривые безразличия и изокванты.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 16. Дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

## 6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Пример контрольной работы

В соответствии с учебным планом в процессе изучения дисциплины «Базы данных» студенты, обучающиеся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиля «ИТ-менеджмент в бизнесе», выполняют контрольную работу.

1. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Найти матрицу  $C = B \cdot A$  и выяснить, являются ли строки матрицы  $C$  линейно зависимыми.

2. Методом обратной матрицы решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$$

3. Методом Гаусса решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 - x_4 = 8, \\ 2x_1 + 5x_2 - 11x_3 - 4x_4 = 9, \\ -x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 13, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 21. \end{cases}$$

Найти одно из ее базисных решений.

4. Найти с помощью преобразования строк обратную матрицу к матрице

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

воспользовавшись схемой

$$(A|E) \rightarrow (E|A^{-1}),$$

5. Методом обратной матрицы и по формулам Крамера решить систему уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

6. Пусть универсальное множество  $U$  – множество всех адресов веб-страниц в Интернете, посвященных дискретной математике.

$A$  – множество всех веб-страниц, созданных за текущий год (т.е. недавно появившихся);

$B$  – множество всех веб-страниц о дискретной математике, принадлежащих научным учреждениям;

$C$  – множество всех веб-страниц о дискретной математике, содержащих примеры задач.

Каков содержательный смысл (характеристическое свойство) каждого из следующих множеств:

а)  $\bar{C}$ ; б)  $A \cap B \cap C$ ; в)  $(A \cup B) \setminus C$ ; г)  $(A \cup C) \cap \bar{B}$ ; д)  $B \setminus C$ ?

7. Решить следующие выражения и изобразить их на диаграммах Эйлера-Венна.  $U = \{ a, b, c, d, e, f \}$ ,

$$A = \{ a, c, d, f \}, B = \{ a, b, e, f \}, C = \{ b, c, d, e \}.$$

1)  $((U \setminus A) \cap C) \cup B$ .

2)  $(A \cup C) \cap B$ .

3)  $(A \cup C) \setminus B$ .

4)  $(A \setminus B) \cup C$ .

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

## **7.1.Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умения и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений**

#### **Примерные вопросы для подготовки к экзамену**

1. Множество. Операции над множествами. Конечные, счетные и несчетные множества.
2. Понятие функции. Свойства функций одной переменной.
3. Функциональные зависимости в экономике.
4. Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности.
5. Предел функции в точке и на бесконечности.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
7. Первый и второй замечательные пределы.
8. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.
9. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
10. Точки разрыва и их классификация.
11. Асимптоты графика функции.
12. Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной.
13. Производная сложной и неявно заданной функций.
14. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл.

15. Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.
16. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
17. Монотонность функции. Условие монотонности.
18. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
19. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
20. Производные и дифференциалы высших порядков.
21. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
23. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
24. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
25. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные уравнения первого порядка.
28. Линейное уравнение первого порядка.
29. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц.
30. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц.
31. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.
32. Обратная матрица.
33. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы.
34. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
35. Прямые на плоскости.
36. Прямые и плоскости в пространстве.

37. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике.

38. Линейное (векторное) пространство.

39. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.

**Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной**

Компетенция	Типовые задания
<p><b>ОК-7</b> Способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Способен самостоятельно организовать своё обучение, изучить темы и подготовить выступление.</p> <p>Задание 1. По учебнику Гисина В.Б «Дискретная математика» изучите темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Специальные виды отображений</li> <li>– Характеристический функции</li> <li>– Бинарные операции</li> </ul> <p>Сделайте конспект и подготовьте сообщение и презентацию на практическое занятие.</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способность работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Способен работать с компьютером как средством управления информацией</p> <p>Задание 2. Построить график функции <math>f(x) = \sin^2(x)</math> в MSExcel</p> <p>Задание 3. Найти производную функции <math>y = 2x^3 + x^2</math> в точке <math>x=3</math>. в MSExcel</p>
<p><b>ПК-17</b> Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Использует основные методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики в решении теоретических и практических задач.</p> <p>Задание 4. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}</math>.</p> <p>Задание 5. Найти производную <math>y = (5x^3 - 2x^2 + 13x - 7)</math></p> <p>Задание 6. Найти неопределенный интеграл <math>\int x(1 - 2x)^3 dx</math></p> <p>Задание 7. Зависимость между издержками производства <math>y</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> на предприятии выражается функцией <math>y = 50x - 0,05x^3</math>.</p>

	<p>Задание 8 . Функция <math>C(x) = 15 + 0.25x + 0.36x^{\frac{4}{3}}</math> описывает потребление некоторой страны; <math>x</math> – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти: а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход равен 27 ден. ед.</p>																							
<p><b>ПК-18</b> Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p>	<p>Способен использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для решения практических задач по соответствующим темам дисциплины.</p> <p>Задание 9. По данным исследований о распределении доходов в одной из стран кривая Лоренца может быть описана уравнением <math>y = \frac{x}{3-2x}</math> где <math>x \in [0;1]</math>. Вычислить коэффициент Джини <math>k</math>.</p> <p>Сделать вывод</p> <p>Задание 10. Завод в течении трёх месяцев производил продукцию трёх видов: <math>R_1, R_2, R_3</math>. Известны объёмы выпуска продукции за три месяца и денежные затраты на производство за этот промежуток времени. Найти себестоимость единицы продукции каждого вида.</p> <table border="1" data-bbox="568 1037 1161 1346"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Месяц</th> <th colspan="3">Объем выпуска продукции( единиц)</th> <th rowspan="2">Затраты (тыс.усл.ед)</th> </tr> <tr> <th><math>R_1</math></th> <th><math>R_2</math></th> <th><math>R_3</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>184</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 11. Объем производства зимней обуви <math>u</math>, выпускаемой некоторой фирмой, может быть описан уравнением <math>u = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t + 2100</math> (ед.), где <math>t</math> - календарный месяц года. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения: а) в начале года (<math>t = 0</math>); б) в середине года (<math>t = 6</math>); в) в конце года (<math>t = 12</math>). Сделать вывод.</p>	Месяц	Объем выпуска продукции( единиц)			Затраты (тыс.усл.ед)	$R_1$	$R_2$	$R_3$	I	50	10	30	176	II	35	25	20	168	III	40	20	30	184
Месяц	Объем выпуска продукции( единиц)			Затраты (тыс.усл.ед)																				
	$R_1$	$R_2$	$R_3$																					
I	50	10	30	176																				
II	35	25	20	168																				
III	40	20	30	184																				

## Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»  
Новороссийский филиал Финуниверситета

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Математика»

Факультет Менеджмента и бизнес-информатики

Новороссийский филиал Финуниверситета

Форма обучения заочная

Семестр      Направление 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль: «ИТ-менеджмент в бизнесе»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

#### ЗАДАНИЕ 1

а) Методом обратной матрицы решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$ <b>10 баллов</b>	б) Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$ Найти матрицу $C = B \cdot A$ и выяснить, являются ли строки матрицы $C$ линейно зависимыми. <b>10 баллов</b>
--	---

#### ЗАДАНИЕ 2

В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден. ед.

отрасль		Промышленность	Сельск хоз.	Конечный продукт
Производство	Промышленность	0,4	0,2	250
	Сельск хоз.	0,6	0,13	200

Найти: а) найти плановые объёмы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей;

б) необходимый объём валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличивается на 20%, а промышленности на 10%

**20 баллов**

#### ЗАДАНИЕ 3

а) Найти производную функции: $y = \ln(5x^2 + 2x^5)$ . <b>10 баллов</b>	б) Для функции спроса $q = \frac{1}{7}(80 - 4p)$ найти значение стоимости единицы продукции $p$ , при которых спрос является эластичным. <b>10 баллов</b>
---	--

Подготовил: \_\_\_\_\_ (Королёва Н.В.)

Утверждаю: \_\_\_\_\_ (Гаража Н.А.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

## **знаний, умений и владений**

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов : учебник и практикум для СПО / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 909 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/429649/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
2. Кремер, Н. Ш. К79 Высшая математика для экономического бакалавриата. В 3 ч.: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 276 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/452112/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
3. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450129> (дата обращения: 27.05.2019).

#### **Дополнительная литература:**

4. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03124-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/449849>

URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/viewer/vysshaya-matematika-dlya-ekonomistov-zadachi-testy-uprazhneniya-449849#page/1>

5. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/425064>

URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/viewer/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-spravochnoe-posobie-425064#page/1>

6. Попов А. М., Сотников В. Н. Математика для экономистов. В 2 ч.: учебник и практикум для СПО / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://urait.ru/bcode/456192/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).

7. Гайдамака А.И., Зададаев С.А. Булевы функции и теория выбора. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Дискретная математика». – М.: Финуниверситет, 2018. – 33с. (для бакалавров). [https://portal.fa.ru/Files/Data/a8f47c9a-4436-49da-b5bb-0df1be34d547/Uch\\_Diskretmathem\\_bPi\\_18.pdf](https://portal.fa.ru/Files/Data/a8f47c9a-4436-49da-b5bb-0df1be34d547/Uch_Diskretmathem_bPi_18.pdf)

8. В.Б. Гисин, Н.Л. Поляков. «Дискретная математика. руководство к решению задач». Учебное пособие. Методические материалы для самостоятельной работы студентов. – М.: Финансовый университет, департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий,

## 9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
  2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. [http://fa.ru/dep/data\\_analysis/](http://fa.ru/dep/data_analysis/)
  3. Библиотечно - информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://library.fa.ru>.
  4. Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.
  5. Математический сайт Math.ru <https://math.ru/>
  6. Коллекция старинных математических книг MathTree.ru <http://books.mathtree.ru/>
  7. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru/>
  8. Московский центр непрерывного образования. Свободно распространяемые издания. <https://www.mccme.ru/free-books/>
  9. Математический портал Математику. Ру <http://matematiku.ru/>
  10. Интернет библиотека физико-математической литературы <http://ilib.mccme.ru>
  11. Интернет\_проект "Задачи" <http://www.problems.ru>
  12. Логические задачи и головоломки <http://smekalka.pp.ru>
  13. Математика онлайн: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
  14. Математика в афоризмах <http://matematiku.ru>
- 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

### **11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office

»

### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- «Консультант Плюс».
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences—статистический пакет для социальных наук).
- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» <http://www.skrin.ru/>
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <http://portal.ufrf.ru>.
- Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»;
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

### **11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.