

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан экономического факультета  
Агибалов А.В.  
« 17 » июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.Б.07 Математический анализ**  
для направления 38.03.01 Экономика академического бакалавриата  
профиль: «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Финансы и кредит»,  
«Экономика предприятий и организаций АПК», «Налоги и налогообложение»

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет экономический

Кафедра экономического анализа, статистики и прикладной математики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.э.н., доцент Л.А. Шишкина



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол № 11 от 16 июня 2020 г.)

заведующий кафедрой



В.А. Лубков

Рабочая программа утверждена на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 16 июня 2020 г.).

Председатель методической комиссии



Л.А. Запорожцева

Рецензент: заместитель руководителя Департамента аграрной политики Воронежской области Петрова С. Г.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом дисциплины** «Математический анализ» являются дифференциальные и интегральные исчисления функций одной переменной и функций нескольких переменных, а также необходимые для них теория пределов, теория рядов и теория дифференциальных уравнений.

**Цель дисциплины** – изложить необходимый математический аппарат и привить навыки его использования при решении практических задач.

### **Задачи дисциплины:**

– дать обучающимся абстрактные понятия математического анализа, такие как функция, предел функции, бесконечно малая и бесконечно большая величина, производная и дифференциал функции, определенный интеграл, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических и экономических задач;

– дать представление о дифференциальных уравнениях, методах их решения и применения в экономической теории.

– привить обучающимся навыки использования аналитических методов в практической деятельности экономиста;

– показать обучающимся универсальный характер основных понятий математического анализа для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей экономических систем и объектов.

Дисциплина Б1.Б.07 «Математический анализ» входит в базовую часть подготовки бакалавра по направлению «Экономика».

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы дисциплина «Математический анализ» предшествует общематематической подготовке в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа.

Базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины «Линейная алгебра»

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных решений, Эконометрика, Макроэкономическое планирование и прогнозирование в АПК, Бухгалтерский учет в АПК, Финансы.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	- Знать различные методы решения задач по математическому анализу; приемы и методы самостоятельной работы. - Уметь выбирать оптимальный метод решения математических задач, осуществлять практическую и познавательную деятельность в отсутствии прямого педагогического воздействия, планировать самостоятельную работу. - Иметь навыки использования инструментов алгебры и начала анализа, основными методами решения математических задач; методами самостоятельной работы.

ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать основные методы разработки математических моделей исследуемого объекта; основные методы и алгоритмы решения разработанных математических задач.</li> <li>- Уметь осуществлять выбор метода решения математических задач, анализировать и обосновывать полученные результаты.</li> <li>- Иметь навыки выбора оптимального решения математических задач, навыками формирования выводов по результатам, навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</li> </ul>
-------	--	---

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма Обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		2 семестр	
1.Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	5/180	5/180
2.Общая контактная работа	85	85	20,75
3.Общая самостоятельная работа	95	95	159,25
4.Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	84,5	84,5	20,5
Лекции	44	44	8
практические занятия	40	40	12
лабораторные работы	-	-	-
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
5.Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	77	77	141,5
6. Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	0,25	0,25	-
выполнение контрольной работы	0,25	0,25	-
7.Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,5	0,5	0,25
контрольная работа	0,25	0,25	-
курсовой проект	-	-	-
курсовая работа	-	-	-
Зачет	-	-	-
Экзамен	0,25	0,25	0,25
8.Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	17,75	17,75	17,75
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-

подготовка к зачету	-	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75
9. Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Введение в анализ	7		8		12
2	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	8		8		12
3	Интегральное исчисление функций одной переменной.	8		6		12
4	Функции нескольких переменных. Элементы теории функций комплексного переменного	7		6		14
5	Дифференциальные и разностные уравнения	7		6		14
6	Ряды	7		6		13
Всего:		44		40		77
заочная форма обучения						
1	Введение в анализ	1				24
2	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	2		2		24
3	Интегральное исчисление функций одной переменной.	2		2		24
4	Функции нескольких переменных. Элементы теории функций комплексного переменного	1		2		24
5	Дифференциальные и разностные уравнения	1		2		23,5
6	Ряды	1		2		22
Всего:		8		12		141,5

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Раздел 1. Введение в анализ.	<p>1.1. Множества и функции. Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция.</p> <p>1.2. Пределы и непрерывность. Последовательности, предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.</p>

2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	<p>2.1. Производная. Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях, применение в задачах экономического содержания.</p> <p>2.2. Исследование функций. Достаточные признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Экономические приложения. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточные условия. Асимптоты кривой. Экономические приложения в теории фирмы.</p>
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.	<p>3.1. Неопределенный интеграл. Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Рациональные дроби и их интегрирование.</p> <p>3.2. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем. Площадь криволинейной трапеции. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и по частям. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы.</p>
4	Раздел 4. Функции нескольких переменных. Элементы теории функций комплексного переменного.	<p>Область определения и график функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой <math>F(x, y) = 0</math>. Уравнение касательной плоскости к поверхности <math>F(x, y, z) = 0</math>. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции <math>z = f(x, y)</math> в замкнутой ограниченной области. Экономические приложения. Элементы теории функций комплексного переменного. Комплексные числа, алгебраические действия над ними. Основные трансцендентные функции. Формулы Эйлера.</p>
5	Раздел 5. Дифференциальные и разностные уравнения.	<p>5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения <math>y' = f(x, y)</math>. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли.</p> <p>5.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.</p>

		Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения $y'' = f(x, y, y')$ . Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная форма системы. Отыскание решения системы методом сведения к одному дифференциальному уравнению, применение в задачах экономического содержания.
6	Раздел 6. Ряды.	Числовой ряд. Сходимость ряда. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости. Понятие о тригонометрических рядах.

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем в часах	
		Форма обучения	
		очная	Заочная
1	Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики.	2	-
2	Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы.	2	2
3	Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей.	2	-
4	Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.	2	-
5	Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование.	2	2
6	Таблица основных правил и формул дифференцирования	2	-
7	Производные высших порядков. Достаточные признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Экономические приложения.	2	-
8	Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимые и достаточные условия. Асимптоты кривой. Экономические приложения в теории фирмы.	2	-
9	Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Понятие неопределенного интеграла.	2	2

10	Таблица основных интегралов	2	-
11	Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Рациональные дроби и их интегрирование.	2	2
12	Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем. Площадь криволинейной трапеции. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	-
13	Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и по частям.	2	-
14	Несобственные интегралы.	2	-
15	Приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы.	1	-
16	Область определения и график функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение.	1	-
17	Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой. Уравнение касательной плоскости к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных	1	-
18	Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Экономические приложения.	1	-
19	Элементы теории функций комплексного переменного. Комплексные числа, алгебраические действия над ними. Основные трансцендентные функции. Формулы Эйлера.	1	-
20	Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Дифференциальное уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли.	1	-
21	Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения.	2	-
22	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	2	-
23	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная форма системы. Отыскание решения системы методом сведения к одному дифференциальному уравнению.	2	-
24	Основные понятия, связанные с разностными уравнениями. Решение линейных разностных уравнений с постоянными	1	-



	коэффициентами. Модели экономической динамики с дискретным временем. Модель Самуэльсона-Хикса. Паутинная модель рынка. Задача об определении текущей стоимости купонной облигации.		
25	Числовой ряд. Сходимость ряда. Признаки Даламбера и Коши.	1	-
26	Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.	1	-
27	Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости. Понятие о тригонометрических рядах.	1	-
Всего:		44	8

#### 4.4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Тема практических занятий	Объем в часах	
		Форма обучения	
		очная	Заочная
1	Элементарные функции. Вычисление пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение б.м. в. Непрерывность функции. Точки разрыва функций.	2	-
2	Техника дифференцирования. Уравнение касательной. Механический смысл производной.	3	-
3	Производные высших порядков. Исследование функций и построение графиков.	2	2
4	Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2	2
5	Интегрирование методом подстановки. Интегрирование по частям.	2	2
6	Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей фигур.	3	-
7	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций	2	-
8	Функции 2-х переменных, их графики. Линии уровня. Вычисление частных производных 1-го и 2-го порядков.	2	-
9	Полный дифференциал, его применения в приближенных вычислениях.	2	2
10	Экстремумы функций 2-х переменных. Производная по направлению. Градиент.	2	-
11	Экономические приложения.	2	-
12	Понятие частного и общего решения. Решение простейших дифференциальных уравнений $y' = f(x)$ и $y'' = f(x)$ . Уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	-
13	Линейные уравнения 1-го порядка и уравнение Бернулли.	2	-
14	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2	2

15	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2	-
16	Системы дифференциальных уравнений	2	-
17	Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами. Модели экономической динамики с дискретным временем.	2	-
18	Числовой ряд. Сходимость ряда. Признаки Даламбера и Коши.	2	-
19	Интегральный признак сходимости. Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости.	2	2
Всего:		40	12

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Рекомендации для обучающихся включают в себя следующее:

– обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

– подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

##### 4.6.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов и расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

1.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем в часах	
			Форма обучения	
			очная	Заочная
1	Способы задания функции. Периодические функции.	1. Высшая математика для экономистов: Учебник. / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. М.: ЮНИТИ, 2010. 2. М.С. Красс Математика для	4	8
2	Связь между бесконечно малой и бесконечно большой величинами.		4	8
3	Особые случаи и неопределённо-		4	8

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем в часах		
			Форма обучения		
			очная	Заочная	
	сти, встречающиеся при вычислении предела суммы.	экономического бакалавриата [электронный ресурс]: Учебник / М.С.Красс, Б.П. Чупрынов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 - 472 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]  3. Шершнев В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями [электронный ресурс]: Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 - 164 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]			
4	Непрерывность сложной функции. Существование и непрерывность обратной функции.		4	8	
5	Касательная и нормаль к кривой в точке. Логарифмическое дифференцирование.		4	8	
6	Производные и дифференциалы высших порядков.		4	8	
7	Геометрический смысл теорем Ролля, Лагранжа, Коши.		4	8	
8	Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.		4	7	
9	Геометрический смысл семейства первообразных.		4	7	
10	Разложение рациональных дробей на простые дроби.		4	7	
11	Интегрирование трансцендентных функций.		4	8	
12	Методы подстановки и интегрирования по частям в определённом интеграле.		4	8	
13	Интегрирование тригонометрических функций		4	8	
14	Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла.		4	8	
15	Приближённое вычисление значений функции с помощью степенных рядов		4	8	
16	Изучение метода вариации постоянных и его применение для решения линейных уравнений первого порядка.		5	8	
17	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных		6	8	
18	Приведение уравнений к уравнениям в полных дифференциалах с помощью интегрирующих множителей		6	8,5	
Всего:				77	141,5

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№, п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч	
				Очная форма	Заочная форма
1	Занятие семинарского типа	Вычисление площадей фигур. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций	Круглый стол	4	1
2	Занятие семинарского типа	Понятие частного и общего решения	Групповая форма работы	4	1
3	Занятие семинарского типа	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	Круглый стол	6	1
Всего:				14	3

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем документе ФОС дисциплины «Математический анализ».

#### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
1.1. Основная литература	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера - М.: Юнити, 2010 - 480 с.	151
	Зайцев И. А. Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов / И. А. Зайцев - Москва: Дрофа, 2005 - 399 с	322
	Шершнева В. Г. Математический анализ [электронный ресурс]:	ЭИ

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
	Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=342089">http://znanium.com/go.php?id=342089</a>	
1.2. Дополнительная литература	Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата [электронный ресурс]: Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 - 472 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=400839">http://znanium.com/go.php?id=400839</a>	ЭИ
	Шершнева В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями [электронный ресурс]: Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 - 164 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=958345">http://znanium.com/go.php?id=958345</a>	ЭИ
2.2. Методические издания	Математический анализ [Электронный ресурс]: методические указания и индивидуальные задания для студентов заочной формы обучения, направление подготовки 38.03.01 "Экономика" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. Г. Буховец, Л. А. Шишкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150776.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150776.pdf</a>	ЭИ
	Математический анализ [Электронный ресурс]: методические указания и индивидуальные задания для студентов очной формы обучения, направление подготовки 38.03.01 "Экономика" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. Г. Буховец, Л. А. Шишкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150775.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150775.pdf</a>	ЭИ
2.3. Периодические издания	IMA Journal of Applied Mathematics [Электронный ресурс] / Oxford University Press - Oxford: Oxford University Press, 1965 - [ЭИ] URL: <a href="http://archive.neicon.ru/xmlui/browse?type=source">http://archive.neicon.ru/xmlui/browse?type=source</a>	1
	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
	Экономика и математические методы: журнал / учредитель : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство Наука " - Москва: Наука, 1965-	1

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

<b>Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)</b>			
<b>Учебный год</b>	<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия</b>
2017/2018	1.	Контракт № 633/ДУ от 04.07.2017 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2017 – 08.08.2018
	2.	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	3.	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	4.	Контракт № 587/ДУ от 20.06.2017 («Национальный цифровой ресурс «Руконт»)	20.06.2017 – 20.06.2018
	5.	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	6.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2018/2019	1.	Контракт № 784/ДУ от 24.09.2018 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2018 – 24.09.2019
	2.	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	3.	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4.	Контракт 626/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС ЮРАЙТ)	25.07.2018 – 30.07.2019
	5.	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 4-ИУ от 04.07.2018	04.07.2018 – 31.07.2019
	6.	Лицензионный контракт № 4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	7.	Лицензионный контракт № 1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	8.	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	9.	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	10.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017, Национальная электронная библиотека (НЭБ)	28.03.2017 -28.03.2022
	11.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2019/2020	1.	Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2.	Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3.	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4.	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
	5.	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
	6.	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	7.	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	8.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	9.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2020/2021	1.	Контракт № 503-ДУ от 14.09.2020. (ЭБС «ЛАНЬ»)	14.09.2020 – 13.09.2021
	2.	Контракт № 4204эбс-959-ДУ от 24.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020 – 31.12.2020
	3.	Контракт № 392 от 03.07.2020. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2020 – 31.07.2021
	4.	Контракт № 426-ДУ от 27.07.2020. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.08.2020 – 31.07.2021
	5.	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	6.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	Обучающая
1.	Занятие семинарского типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Matlab 6.1, eLearning server	+		+
2.	Занятие лекционного типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice			+

#### 6.3.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### 6.3.2. Аудио - и видеопособия.

Не используются.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тема лекции
1.	Основные понятия, связанные с разностными уравнениями. Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами. Модели экономической динамики с дискретным временем. Модель Самуэльсона-Хикса. Паутинная модель рынка. Задача об определении текущей стоимости купонной облигации.
2.	Числовой ряд. Сходимость ряда. Признаки Даламбера и Коши.
3.	Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
4.	Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости. Понятие о тригонометрических рядах.

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Matlab 6.1, eLearning server	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.350,380
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с16 до 20 ч.), а.232а

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование Дисциплины	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложение об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования.
Теория вероятностей и математическая статистика Методы оптимальных решений Эконометрика Макроэкономическое планирование и прогнозирование в АПК. Линейная алгебра	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Согласовано
Финансы	финансов и кредита	Согласовано
Бухгалтерский учет в АПК	бухгалтерского учета и аудита	Согласовано





