

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ:

Декан экономического факультета

А.В. Агибалов

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 общематематическая подготовка 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"> - Знать основные методы разработки математических моделей исследуемого объекта; основные методы и алгоритмы решения разработанных математических задач. - Уметь осуществлять выбор метода решения математических задач, анализировать и обосновывать полученные результаты. - Иметь навыки выбора оптимального решения математических задач, навыками формирования выводов по результатам, навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.
-------	--	---

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 $F(x, y) = 0$. Уравнение касательной плоскости к поверхности $F(x, y, z) = 0$. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ 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 $y' = f(x, y)$. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линеиные 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. Дифференциальные 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.	<p>экономического бакалавриата [электронный ресурс]: Учебник / М.С.Красс, Б.П. Чупрынов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 - 472 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]</p> <p>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]</p>			
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]: Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова - Москва: ООО "Научно-издательский	ЭИ

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
	центр ИНФРА-М", 2014 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=342089	
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: http://znanium.com/go.php?id=400839	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: http://znanium.com/go.php?id=958345	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: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150776.pdf	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: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150775.pdf	ЭИ
2.3. Периодические издания	IMA Journal of Applied Mathematics [Электронный ресурс] / Oxford University Press - Oxford: Oxford University Press, 1965 - [ЭИ] URL: http://archive.neicon.ru/xmlui/browse?type=source	в подписке
	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	в подписке
	Экономика и математические методы: журнал / учредитель : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство Наука " - Москва: Наука, 1965-	в подписке

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

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ОП)			
Учебный год	№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
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, Яндекс Браузер / 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice			+

6.3.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

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. Знакопеременные 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, видеопроекторное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; экран; выход в локальную сеть и Интернет, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс, электронные учебно-методические материалы, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Matlab 6.1, eLearning server</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Учебная аудитория для индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры, принтеры, сканер, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 353, 356, 374, 380</p>
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00), 232а</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 380, 350, 117, 118</p>

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.
<p>Теория вероятностей и математическая статистика Методы оптимальных решений Эконометрика Макроэкономическое планирование и прогнозирование в АПК. Линейная алгебра</p>	<p>Экономического анализа, статистики и прикладной математики</p>	<p>Согласовано</p>
<p>Финансы</p>	<p>финансов и кредита</p>	<p>Согласовано</p>

Бухгалтерский учет в АПК	бухгалтерского учета и аудита	Согласовано
--------------------------	-------------------------------	-------------

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, страниц, разделов, требующих изменений
Заведующий кафедрой В.А. Лубков 	протокол № 9 от 15 июня 2021 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2021-2022 учебный год для набора 2020 года	нет
И.о. заведующего кафедрой Л.А. Запорожцева 	протокол № 11 от 20 июня 2022 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год для набора 2020 года	нет
Заведующий кафедрой Л.А. Запорожцева 	протокол № 11 от 19 июня 2023 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год для набора 2020 года	Нет
Заведующий кафедрой Л.А. Запорожцева 	протокол № 11 от 25 мая 2024 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год для набора 2020 года	Нет

--	--	--	--	--