

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.05 Математический анализ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки Финансы и кредит

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математический анализ» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Математика	Школьный курс «Алгебра и начала анализа» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Микроэкономика	Все разделы
Теория вероятностей и математическая статистика	Все разделы
Макроэкономика	Все разделы
Статистика	Все разделы
Бухгалтерский учет и анализ	Все разделы
Менеджмент	Все разделы
Институциональная экономика	Все разделы
Экономика труда	Все разделы
Методы оптимальных решений	Все разделы
Финансовые вычисления	Все разделы
Эконометрика	Все разделы
Маркетинг	Все разделы
Корпоративные финансы	Все разделы
Оценка бизнеса	Все разделы

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3: способностью	1 этап: основные понятия и	1 этап: логически мыслить	1 этап: владеть основными

выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	теоремы математического анализа 2 этап: основные методы и типовые модели математического анализа	2 этап: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач	приемами и способами построения логических рассуждений 2 этап: владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач
---	--	--	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.05 Математический анализ» составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 2		Семестр № 3	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	14		8		6	
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	22		12		10	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		148		88		60
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		109		60		49
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		22		12		10
11	Промежуточная аттестация	4	5			4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х		экзамен	
13	Всего	40	284	20	160	20	124

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Введение в анализ	2	2		2			х	23	15	2	х	ОПК-3
1.1.	Тема 1 Введение в анализ		2		2			х	23	15	2	х	ОПК-3
2.	Раздел 2 Функция одной переменной	2	6		10			х	65	45	10	х	ОПК-3
2.1.	Тема 2 Предел и непрерывность функций		2		2			х	23	15	2	х	ОПК-3
2.2	Тема 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной		4		8			х	42	30	8	х	ОПК-3
3.	Контактная работа	2	8		12			х				х	х
4.	Самостоятельная работа	2						х	88	60	12	х	х
5.	Объем дисциплины в семестре	2	8		12			х	88	60	12	х	х
6.	Раздел 2 Функция одной переменной	3	2		2			х	13	10	2	х	ОПК-3
6.1.	Тема 4 Интегральное исчисление функций одной переменной		2		2			х	13	10	2	х	ОПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7.	Раздел 3 функция нескольких переменных	3			4			х	16	19	4	х	ОПК-3
7.1.	Тема 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных				4			х	11	10	4	х	ОПК-3
7.2	Тема 6 Интегральное исчисление функций нескольких переменных							х	5	9		х	ОПК-3
8.	Раздел 4 Ряды и дифференциальные уравнения	3	4		4			х	31	20	4	х	ОПК-3
8.1.	Тема 7 Числовые и степенные ряды		2		2			х	13	10	2	х	ОПК-3
8.2.	Тема 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения		2		2			х	18	10	2	х	ОПК-3
9.	Контактная работа	3	6		10			х				4	х
10	Самостоятельная работа	3						х	60	49	10	5	х
11.	Объем дисциплины в семестре	3	6		10			х	60	49	10	9	х
12.	Всего по дисциплине	х	14		22			х	148	109	22	9	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Числовые множества. Числовые функции	2
Л-2	Предел последовательности. Предел и непрерывность функции.	2
Л-3	Производная функции	2
Л-4	Исследование функций	2
Л-5	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	2
Л-6	Числовые ряды. Степенные ряды.	2
Л-7	Дифференциальные уравнения.	2
Итого по дисциплине		14

5.2.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Числовые множества. Числовые функции. Элементарные функции.	2
ПЗ-2	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.	2
ПЗ-3	Производная функции	2
ПЗ-4	Предельные величины в экономике. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей.	2
ПЗ-5,6	Исследование функций.	4
ПЗ-7	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	2
ПЗ-8	Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных	2
ПЗ-9	Условный экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент.	2
ПЗ-10	Числовые ряды. Степенные ряды.	2
ПЗ-11	Дифференциальные уравнения.	2
Итого по дисциплине		22

5.2.3 Темы индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание выполняется в форме контрольной работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.

5.2.4 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Введение в анализ	Действительные числа, их свойства. Обозначения для сумм и произведений.	15

		<p>Декартовы координаты на плоскости.</p> <p>Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.</p> <p>Степенная, показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические функции и обратные к ним.</p> <p>Свойства основных элементарных функций.</p>	
2.	Предел и непрерывность функций	<p>Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.</p> <p>Переход к пределу в неравенствах, теорема о трех последовательностях. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.</p> <p>Прогрессии. Формула сложных процентов.</p> <p>Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями.</p> <p>Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число e.</p> <p>Теорема Кантора о стягивающихся отрезках. Точные границы числового множества. Предел функции (по Гейне).</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.</p> <p>Основные свойства пределов функции: арифметические действия над пределами, ограниченность, переход к пределам в неравенствах. Предел сложной функции. Первый и второй</p>	15

		<p>замечательные пределы. Формула непрерывных процентов.</p> <p>Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о существовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений. Равномерная непрерывность. Паутинные модели рынка.</p>	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Непрерывность дифференцируемой функции.</p> <p>Производные основных элементарных функций.</p> <p>Уравнение касательной к графику функции.</p> <p>Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>Задача о распределении налогового бремени.</p> <p>Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</p> <p>Достаточные условия выпуклости функции.</p> <p>Необходимый и достаточный признаки точки перегиба.</p>	30
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	<p>Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.</p> <p>Определенный интеграл (по Риману) и его свойства.</p> <p>Интегрируемость непрерывной функции.</p> <p>Аддитивность определенного интеграла.</p> <p>Теорема о среднем.</p> <p>Интеграл с переменным верхним пределом.</p> <p>Существование первообразной для непрерывной функции.</p>	10

		Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников и Симпсона.	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Элементарные функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений. Частные производные, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Эластичность функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие первого порядка. Достаточные условия существования локального экстремума. Необходимое и достаточное условие выпуклости. Достаточное условие строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции. Критерий выпуклости (строгой	10

		<p>выпуклости) квадратичной формы. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Теорема о глобальном характере экстремума выпуклой функции. Теорема о достижении выпуклой функцией глобального экстремума в стационарной точке. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод исключения переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождение глобальных экстремумов дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве. Однородные функции нескольких переменных. Формула Эйлера. Выпуклые множества в R^n. Выпуклые (вогнутые) и строго выпуклые (вогнутые) функции нескольких переменных. Неравенство Йенсена для выпуклых функций</p>	
6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<p>Кратные интегралы (двойные и тройные), их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному. Формула замены переменных в двойном интеграле. Использование полярных координат для вычисления двойных интегралов. Несобственные кратные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.</p>	9
7	Числовые и степенные ряды	<p>Ряд Маклорена. Достаточные условия разложимости функции в ряд Маклорена. Разложения функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^k$, $\ln(1+x)$ и $\operatorname{arctg} x$ в ряд Маклорена. Степенные</p>	10

		ряды с произвольным центром их интервала сходимости. Ряд Тейлора.	
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка, нормальная форма. Поле направлений, интегральные кривые. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка в нормальной форме. Общее и частное решения уравнения. Общий интеграл. Особые решения. Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Векторная запись, матрица системы. Собственные значения и собственные векторы матрицы системы, частные решения системы. Фундаментальный набор решений и общее решение системы уравнений в случае существования базиса из собственных векторов. Построение общего решения с помощью метода исключения неизвестных. Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Автономные уравнения и их свойства. Модели естественного и логистического роста..	10
Итого по дисциплине			109

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Горлач, Б.А. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4863. – ЭБС «Лань». – ISBN 978-5-8114-1428-4.

2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660. — ЭБС «Лань». - ISBN 978-5-8114-0499-5.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 689 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=281. — ЭБС «Лань». — ISBN 978-5-8114-0572-5.

2. Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=674. — ЭБС «Лань». — ISBN 978-5-8114-0887-0.

3. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622. — ЭБС «Лань». — ISBN 5-8114-0490-5.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055. — ЭБС «Лань». — ISBN 978-5-8114-0190-1.

5. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2008. — 466 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411. — ЭБС «Лань». - ISBN 978-5-8114-0191-8.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по проведению практических занятий.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт

5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru> Федеральный портал российское образование. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327

Разработал(а): _____ И.Н.Дементьева