

**НОУ ВПО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ
ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины **Математический анализ**

Рекомендуется для направления подготовки 080100 Экономика

Квалификации (степени) выпускника бакалавр

Математический анализ: рабочая программа / авт.-сост. А.Ю.Вальков, З.Н. Хакимова– СПб.: ИВЭСЭП, 2012. – 12 с.

Утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 17.05.2012

Утверждена и рекомендована к печати Научно-методическим Советом,
протокол № 4 от 20.05.2012

Авторы-составители

д.ф.-м.н., проф. А.Ю. Вальков, к.ф.-м.н. З.Н. Хакимова

Рецензент

Кузьмин В.Л., д.ф.-м.н., проф.; профессор кафедры высшей математики и математического моделирования ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургского Государственного Торгово-Экономического Университета

Ответственный за выпуск

Компьютерные работы

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели:

- снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в экономических исследованиях;
- дать студентам базовые знания по математическому анализу, необходимые для понимания других математических дисциплин и использования математики в экономических дисциплинах.

Задачи:

- теоретическое освоение студентами современных математических концепций и моделей;
- приобретение практических навыков применения аппарата математики в экономике и смежных областях.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.2. Общепрофессиональный цикл. Базовая часть» ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО 080100 — «Экономика».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения в средней общеобразовательной школе.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьного курса элементарной математики и служит основой для освоения последующих математических и группы экономических дисциплин.

В таблице приведены предшествующие и последующие математические и экономические дисциплины, направленные на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-1	—	«Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовая математика», «Математическая экономика». Группа экономических дисциплин.
2	ОК-9	—	«Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовая математика», «Математическая экономика». Группа экономических дисциплин.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-1	—	«Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика».

			статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовая математика», «Математическая экономика». Группа экономических дисциплин.
4	ПК-3	—	«Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовая математика», «Математическая экономика». Группа экономических дисциплин.
5	ПК-5	—	«Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовая математика», «Математическая экономика». Группа экономических дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО (ОС вуза) и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП)):

общекультурных:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способен к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

профессиональных:

- способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);
- способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчёты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).
- способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчётов и обосновывать полученные выводы (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	144	72	72		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	72	36	36		
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	216	108	108		
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы (домашние задания и контрольные работы)	144	72	72		
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i> (подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам)	72	36	36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экз	экз		
Общая трудоемкость	часы	360	180	180	
	зачетные единицы	10	5	5	

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Понятие функции	Множества и операции над ними. Соотношения двойственности. Числовые множества. Функция. Свойства

		числовых функций. Функции в экономической теории. Элементы комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания.
2.	Предел последовательности	Последовательности. Предел последовательности. Свойства предела. 2-й замечательный предел, число e . Задача о непрерывном начислении процентов. Предел функции. Непрерывность функции действительного переменного. 1-й замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Таблица эквивалентности бесконечно малых. Теоремы о непрерывных функциях. Приближенное нахождение корней функции: методы половинного деления, секущих.
3.	Производная и дифференциал.	Производная функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Свойства производных. Экономические приложения производной: предельный уровень замещения товаров, эластичность функции. Эластичность. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Задача о замещении потребительских товаров без изменения уровня полезности. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Приближенное нахождение корней функции: метод Ньютона.
4.	Исследование функции с помощью производных.	Условия возрастания и убывания функции. Экстремумы функций. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Задача отыскания глобального экстремума функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Необходимые условия экстремума в терминах первой и второй производных. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции.
5.	Формула Тейлора	Формула Тейлора. Её применение для приближенных вычислений.
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных.	Функция многих переменных. Элементы топологии пространства \mathbb{R}^n . Предел, непрерывность и дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Экономические приложения частных производных. Понятие предельной полезности. Достаточное условие экстремума функции двух переменных. Необходимое условие экстремума функции двух переменных. Задача о нахождении экстремума функции двух переменных в замкнутой области.
7.	Неопределенный интеграл.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интеграла. Простейшие приемы интегрирования: метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональностей.
8.	Определенный интеграл.	Задача вычисления площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические

		приложения определенного интеграла: площади, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности тела вращения. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
9.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Типы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Существование и единственность решения задачи Коши. Понятие устойчивости решения дифференциального уравнения. Основные типы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Понятие о дифференциальных уравнениях с запаздывающим аргументом.
10.	Анализ экономических моделей с помощью дифференциальных уравнений.	Модель нормального воспроизводства. Логистические уравнения: модель воспроизводства при наличии конкуренции, проблема эффективности рекламы. Постановка задачи о моделировании динамики цен на рынке товаров.
11.	Числовые ряды	Понятие о сумме числового ряда. Необходимое условие сходимости. Сходимость рядов с положительными членами. Признаки: Даламбера, интегральный, сравнения. Знакопередающие ряды, абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Понятие о суммировании расходящихся рядов.
12.	Степенные ряды.	Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Понятие об асимптотических рядах. Элементы теории возмущений.
13.	Тригонометрические ряды.	Ряды Фурье. Формулы Фурье для коэффициентов. Четные и нечетные функции, разложение по \sin и \cos . Сходимость тригонометрических рядов. Случай разрыва.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	«Линейная алгебра»	×					×				×	×	×	×
2.	«Теория вероятностей и математическая статистика»	×			×	×	×	×	×			×		
3.	«Методы оптимальных решений»			×	×		×		×		×		×	×
4.	«Статистика»				×				×			×		
5.	«Финансовая математика»		×	×		×			×	×		×	×	

6.	«Математическая экономика»	×	×	×			×	×	×	×	×		×	×
----	----------------------------	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	--	---	---

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Прак. зан.	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего
1.	Понятие функции	2	1			8	11
2.	Предел последовательности.	2	4			10	16
3.	Производная и дифференциал.	10	10			24	44
4.	Исследование функции с помощью производных.	4	6			16	26
5.	Формула Тейлора	2	1			8	11
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных.	2	4			10	16
7.	Неопределенный интеграл.	8	8			21	37
8.	Определенный интеграл.	6	6			15	27
9.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	20	18			48	86
10.	Анализ экономических моделей с помощью дифференциальных уравнений.	4	2			14	20
11.	Числовые ряды	4	4			16	24
12.	Степенные ряды.	4	4			14	22
13.	Тригонометрические ряды.	4	4			12	20

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы/зачетные единицы)
1.			
2.			
3.			
...			

7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

Учебники

1. *Шипачев В.С.* Курс высшей математики: учебник / В.С. Шипачев. — 2-е изд., перераб. — М.: Проспект, 2005. — 600 с.
2. *Красс М.С.* Основы математики и её приложения в экономическом образовании: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — 4-е изд., испр. — М.: Дело, 2003. — 688 с.
3. *Владимирский Б.М.* Математика. Общий курс: учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — 3-е изд., стер. — СПб: Лань, 2006. — 960 с.

д) дополнительная литература:

Задачники

4. *Минорский В.П.* Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для втузов / В.П. Минорский. — 15-е изд. — М.: Физматлит, 2006. — 336 с.

б) вспомогательная литература

Учебники

5. Высшая математика для экономистов: учебник для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н.Ш. Кремера. — 3 изд. — М.: Банки и биржи, Юнити-Дана, 2007. — 479 с.
6. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум: для вузов по экон. спец. / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2010. — 912 с.
7. *Попов А.М.* Высшая математика для экономиста: учебник для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников. — М.: Юрайт, 2011. — 574 с.
8. *Клименко Ю.И.* Высшая математика для экономистов: Теория, примеры, задачи: учебник для вузов / Ю.И. Клименко. — М.: Экзамен, 2005. — 736 с.

Справочники

9. Справочник по математике для экономистов: уч. пособ. / Под ред. В.И. Ермакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2009. — 464с.
10. *Бронштейн И.Н.* Справочник по математике: для инженеров и уч. втузов / И.Н. Бронштейн, К.А.Семендяев — 13-е изд., испр. — М.: Наука, 1986. — 544 с.

в) программное обеспечение

1. Электронные таблицы: Microsoft Excel, Libre Office Calc
2. Он-лайн сервис: WolframAlpha: www.wolframalpha.com

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Автоматизированная библиотечная информационная система (АБИС) ИРБИС 64
2. ЭБС «КнигаФонд» (Электронная библиотека) 000 «Центр Цифровой Дистрибуции»
3. Математические энциклопедии
<http://mathemlib.ru/mathenc/>
ru.wikipedia.org
4. Образовательные сайты математической направленности:
<http://www.mathelp.spb.ru/>
<http://matclub.ru/>

- <http://www.mathauto.ru/>
<http://www.exponenta.ru/>
<http://allmath.ru/>
5. Сайты высокого уровня (для старшекурсников, аспирантов и специалистов)
<http://www.mathnet.ru/>
<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
 6. Математические форумы
www.dxdy.ru
www.problems.ru
 7. Справочники математических формул
pm298.ru
<http://www.wolframalpha.com>
 8. Электронные библиотеки, содержащие доступные для скачивания книги по математике:
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>
<http://ilib.mccme.ru/>
<http://djvu-inf.narod.ru/nmlib.htm>
 9. Он-лайн «решатели» математических задач.
 Линейная алгебра, математическое программирование, графики:
<http://www.reshmat.ru/>
<http://matesha.ru/>
 математический анализ
<http://mathserfer.com/>
<http://www.matcabi.net/>
 от элементарных до профессиональных:
<http://www.wolframalpha.com>
 общие:
<http://ucheba.pro/solver.php>
<http://www.math-pr.com/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

- компьютерный класс
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- пакеты ПО общего назначения (электронные таблицы, он-лайн математические сервисы)

3. Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Курс математического анализа соответствует пяти разделам:

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения.

Раздел 5. Ряды,

которые, в свою очередь, делятся на темы, перечисленные в пп 5.1 и 5.3 данной программы.

Дисциплина «Математический анализ естественным образом продолжает курс школьной математики и его раздел «Основы математического анализа». Главная трудность, возникающая у студентов при освоении курса «Математического анализа» определяется большим его объёмом и необходимостью постоянной самостоятельной работы над домашними заданиями.

Важным показателем качества освоения материала служит успешное решение студентом контрольных работ и выполнение им домашних заданий.

Данная дисциплина изучается в течение двух семестров и в каждом семестре студенты выполняют по 2 контрольные работы. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

При изложении лекционного материала дисциплины «Математический анализ» и решении задач на практических занятиях преподавателю рекомендуется использовать современные мультимедийные и компьютерные средства обучения – презентации, электронные таблицы, программы аналитических вычислений. Элементы интерактивного обучения должны обязательным образом использоваться при проведении практических занятий, и по возможности — на лекционных.

Для повышения ответственности и стимулирования постоянной работы студентов в течение всего учебного года, а также большей объективности итоговой аттестации, преподавателям рекомендуется использовать бально-рейтинговую систему.

Сводная таблица форм контроля и критериев оценки для различных видов занятий

Форма контроля	Наименование	Критерии оценки	Баллы min-max
<i>Текущая аттестация</i>	Посещаемость занятий	% посещаемости	0-20
	Выполнение домашних заданий	Своевременность и полнота выполнения	0-20
	Личностные качества студента	Активность на занятии, работа у доски, своевременная сдача тестов	0-20
<i>Рубежная аттестация</i>	2 контрольные работы	Своевременность и полнота выполнения	0-20
<i>Промежуточный контроль</i>	Экзамен/зачет	Качество ответа на теоретические вопросы и решения задач	0-90
<i>Итоговая аттестация</i>	Суммарная оценка	Объединенные	0-170

Итоговая оценка выставляется исходя из суммы баллов набранных студентом:

0-49 баллов	– 2
50-69 баллов	– 3
70-89 баллов	– 4
90 баллов и выше	– 5

Разработчики:

_____ зав. кафедрой А. Ю. Вальков

_____ доцент З. Н. Хакимова

Заведующий кафедрой _____ / Вальков А.Ю. /

Декан факультета _____ / Костевят А.Н. /

Дата составления « 17 » _____ мая _____ 2011 г.

Утвержден на заседании НМС « 20 » _____ мая _____ 2012 г.

Протокол № 4 от « 20 » _____ мая _____ 2012 г.

Дата обновления « 19 » _____ сентября _____ 2012 г.