



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИМО

_____ Т. С. Петровская
« ____ » _____ 2005 г.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Рабочая программа

для иностранных студентов, обучающихся по программе неполного высшего
образования

(направления и специальности технического профиля)

Обеспечивающая кафедра: междисциплинарная кафедра

Курс I

Семестр I

Учебный план набора 2005 года с изменениями 2007 года

Распределение учебного времени

Лекции	36 часа (ауд.)
Практические (семинарские) занятия	<u>30</u> часа (ауд.)
Контроль знаний	6 часов (ауд.)
Всего аудиторных занятий	<u>72</u> часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	<u>54</u> часов
Общая трудоемкость	<u>126</u> часов
Экзамен в <u> I </u> семестре	

2005



Предисловие

1. Рабочая программа составлена на основе государственного образовательного стандарта направлений технических специальностей, соответствует стандарту ТРУ “СТП ТРУ 2. 0. 01-99”.
РАССМОТРЕНА и **ОДОБРЕНА** на заседании междисциплинарной кафедры
2005г. протокол № ...
2. Разработчики:
доценты междисциплинарной кафедры Имас О.Н., Глазырина Е.И.
3. Зав. междисциплинарной кафедры _____
4. Рабочая программа **СОГЛАСОВАНА** с зав. отделением неполного высшего образования Института международного образования;
СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Е.Г. Бреусова



АННОТАЦИЯ

Высшая математика (*направления и специальности технического профиля*)

Институт международного образования
Междисциплинарная кафедра
Доцент, к.ф.-м.н. Ольга Николаевна Имас
Телефон 419-012, E-mail: oni@cam.tpu.ru
Ст.пр., Елена Ивановна Глазырина
Тел. 563-729, E-mail:

Рабочая программа разработана для иностранных граждан, обучающихся на отделении неполного высшего образования ИМО ТПУ с целью овладения математической терминологией и лексическими конструкциям русского языка в высшей математике, развития математической интуиции и культуры, необходимых при изучении последующих технических дисциплин на русском языке в соответствии с выбранным направлением и специальностью.

Курс «Дифференциальное исчисление» относится к естественнонаучному циклу дисциплин и состоит из следующих разделов: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной, дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Итоговый контроль – экзамен в письменной и устной форме.
Всего – 126 часов, в том числе: лекций – 36 часов, практических занятий – 36 часов.

Higher Mathematics
Faculty of Natural Sciences and Mathematics
Interdisciplinary Department
Olga N. Imas, associated professor
Phone: (3822) 419-012, E-mail: oni@cam.tpu.ru
Elena I. Glasyrina, assistant professor
Phone: (3822) 563-729, E-mail:

Course purposes: formation of the modern mathematical viewpoint, acquirement of higher mathematics knowledge and skills, enrichment of the vocabulary and lexical units of Russian language in higher mathematics needed in study of the following special disciplines according to a chosen technical specialty when the study language is Russian.

Course contents: introduction into calculus, differential calculus of one and multivariable functions.

Final monitoring – test-credit
Total – 126 hrs. including lecture – 36 hrs., practical classes – 36 hrs.

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 3 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины.

1. Подготовка к выполнению деятельности в областях, использующих математические методы.
2. Формирование представлений о сущности математических методов, о месте математики в системе наук, ее роли в науке, технике и производстве.
3. Развитие навыков логического мышления и оперирования с абстрактными объектами.
4. Овладение методами изучения инженерных наук, качественного и количественного описания закономерностей физического мира.
5. Выработка навыков математического моделирования физических процессов, создания и использования математических моделей процессов и объектов, разработки эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления.

Задачи изучения курса.

1. Овладение терминологией, лексикой и конструкциями, характерными для языка математики.
2. Систематизирование имеющихся и восполнение недостающих математических знаний, приведение их в соответствие с требованиями, предъявляемыми физическими и инженерными науками к математической подготовке студентов.
3. Развитие навыков применения математических методов в прикладных задачах, разработки математических моделей конкретных процессов и проведения необходимых расчетов в рамках построенных моделей.

Задачи изложения и изучения дисциплины реализуются в следующих конкретных формах деятельности.

1. **Лекции** нацелены на приобретение навыков восприятия и усвоения информации в образовательном процессе на вербальном уровне с использованием математической символики.
2. **Практические занятия** направлены на активизацию познавательной деятельности и приобретение навыков решения задач и проблемных заданий с помощью преподавателя сочетанием фронтального опроса и индивидуальной работой студентов у доски.
3. **Консультации** необходимы для развития навыков самостоятельной деятельности с использованием литературных источников, справочной литературы, выполнения заданий повышенной сложности, ликвидации пробелов в школьном образовании. Консультации проводятся под руководством преподавателя



4. **Самостоятельная внеаудиторная работа** направлена на приобретение навыков самостоятельного решения проблемных заданий по алгоритму, представленному в «Рабочей тетради».
5. **Текущий контроль** познавательной деятельности студентов осуществляется на практических занятиях в виде диктантов (при усвоении математической терминологии и лексических конструкций), тестового контроля при усвоении навыков и умений решения типовых заданий и упражнений.
6. **Рубежный контроль** включает три контрольных работы в семестр, характеризующих степень усвоения материала, содержание которых находится в соответствии с календарным планом изучения дисциплины.
7. **Экзамен** проводится в письменной и устной форме. Письменная форма в виде теста, который содержит материал всего изучаемого курса. Устный экзамен проводится в форме диалога и монолога с опорой на план, вопросы, демонстрационный материал. Экзамен является отчетным материалом студента в оценке математических знаний, письменных и речевых умений, приобретенных при изучении дисциплины.
8. **Контроль знаний студентов** проводится в рамках рейтинговой системы принятой в ТПУ и стимулирующей систематическую познавательную деятельность студента.

Все виды работ нашли отражение в комплексном методическом обеспечении по высшей математике, созданном на междисциплинарной кафедре ИМО.

Требования к начальной математической подготовке студентов

Предшествующий уровень образования студента – среднее (полное) общее образование.

Студент должен уметь:

- интерпретировать символы и термины элементарной математики, употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- оперировать с алгебраическими выражениями, формулами, уравнениями и неравенствами, выполнять тождественные преобразования и проводить вычисления математических выражений;
- решать основные типы уравнений и неравенств, системы уравнений и неравенств;
- строить графики элементарных функций;

ВЫПУСКНИК должен владеть основными понятиями математики, уметь использовать математические методы в прикладных задачах, иметь представление о методах аналитического исследования поведения функции одной и нескольких переменных, уметь проводить необходимые расчеты с использованием дифференциального исчисления в рамках построенных моделей.

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 5 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



Распределение часов учебного плана по семестрам и темам курса

Общее число часов государственного образовательного стандарта по дисциплине “математика” по направлениям 551500, 657800, 551300 и специальности 351400 составляет 547 часов, в том числе:

аудиторные часы: 388

самостоятельная работа: 159

1 семестр

№	МОДУЛИ	Лекции	Практич. занятия	Самостоят. работа
1	Введение в математический анализ	10	14	20
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12	10	16
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	14	12	18
Всего часов:		36	36	54

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 6 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



Содержание теоретического раздела дисциплины

Первый семестр

Модуль 1: **ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Числовая последовательность, ее предел. Основные свойства и признаки существования предела.

Бесконечно малые и бесконечно большие переменные, их сравнение и классификация. Предел монотонной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.

Основные элементарные функции и их графики.

Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах.

Наиболее важные пределы. Сравнение и классификация бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.

Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

Модуль 2: **ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ**

Производная, ее геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.

Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявно заданной функции.

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Различные виды неопределенностей.

Формула Тейлора. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, асимптоты, выпуклость, точки перегиба. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Модуль 3: **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.**

Область определения функции. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование неявно заданных функций.

Частные производные высших порядков. Свойства смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких независимых переменных. Экстремумы, необходимые и достаточные условия их существования.

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 7 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



Содержание практического раздела дисциплины

Первый семестр

Модуль 1: **ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

- 1) Числовая последовательности. Предел числовой последовательности, его свойства.
- 2) Бесконечно малые и бесконечно большие переменные. Эквивалентные бесконечно малые величины.
- 3) Число e . Натуральные логарифмы. Вычисление пределов последовательностей.
- 4) Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства пределов функций.
- 5) Сравнение бесконечно малых величин. Наиболее важные пределы.
- 6) Эквивалентные бесконечно малые величины. Использование свойств бесконечно малых для нахождения пределов функций.
- 7) Точки разрыва непрерывности. Исследование функций на непрерывность.

Модуль 2: **ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ**

- 1) Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Нахождение производных сложных функций.
- 2) Дифференциал функции. Производная параметрически заданной функции.
- 3) Логарифмическое дифференцирование. Производная неявно заданной функции.
- 4) Производные высших порядков. Формула Лейбница.
- 5) Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различного вида.
- 6) Формула Тейлора для многочленов. Разложение функций по формуле Тейлора.
- 7) Исследование функций: возрастание и убывание на интервале, экстремумы.
- 8) Исследование функций: выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
- 9) Полное исследование функций. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Модуль 3: **ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.**

- 1) Область определения функции. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных функций.
- 2) Дифференцирование неявно заданных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков. Свойства смешанных производных.
- 3) Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких независимых переменных. Экстремумы и их существование.

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 8 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



Самостоятельная работа студентов над курсом.

Темы типовых расчетов

№	Семестр	Название темы	Число часов
1	I	Введение в математический анализ	6
2	I	Дифференциальное исчисление и его приложения	6
3	I	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6

УЧЕБНАЯ И СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Арефьев К.П., Нагорнова А.И., Столярова Г.П., Харлова А.И. Высшая математика, ч.1. – Томск, 1998, 106 стр.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление (в 2-х томах). – М. Наука, 1985.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 1980, 366 с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М. Наука, 1985.

Дополнительная литература

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т.1. – М., Наука, 1981.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т.2. – М., Наука, 1982.
3. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. – М. Наука, 1986.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М. Наука, 1977.
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М. Наука, 1987.

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 9 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



В приложениях приведены типичные задачи, уровень которых соответствует тестам рубежного и итогового контролей.

Приложение I

1. Вычислить пределы:

2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 7x + 12}{x^3 - 2x^2 - 9x + 4}$,

3. $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$,

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 3} - 1}{x - 2}$,

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-1} \right)^{\frac{x^2+1}{x}}$.

7. Исследовать на непрерывность функции

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x^2, & 0 \leq x < 1, \\ x + 2, & x \geq 1; \end{cases} \quad g(x) = \frac{2^{\frac{1}{1-x}}}{1 + 2^{\frac{1}{1-x}}}, \quad h(x) = \frac{1+x}{|x|}.$$

Приложение II

1. Найти производные функций

$$y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}, \quad y = e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x), \quad y = \cos \ln 2 - \frac{1}{2} \frac{\cos^2 3x}{\sin 6x}.$$

2. Найти вторую производную функции, заданной параметрически:

$$x = t + \sin t, \quad y = 2 - \cos t.$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = \sqrt{1+2x} - \ln(x + \sqrt{1+2x}).$$

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 10 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке $t = t_0$, если

$$x = a \sin^3 t, \quad y = a \cos^3 t, \quad t_0 = \pi/3.$$

5. Пользуясь правилом Лопиталя, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x^n - 1}, \quad \lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{\operatorname{tg} x}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \ln \frac{1}{x}.$$

6. Найти интервалы монотонности и точки экстремумов функции

$$y = x^2 + \frac{16}{x} - 16.$$

7. На отрезке $[a, b]$ найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = 2\sqrt{x} - x, \quad a = 0, b = 4.$$

8. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 1}{4x - 3}$.

9. Провести полное исследование функции $y = x(12 - x^2)$ и построить ее график.

Приложение III

1. Найти область определения функции $z = \ln \cos x + \sqrt{y}$.

2. Найти частные производные следующих функций:

$$z = \ln(y + 2\sqrt{2 + x^2}), \quad z = (1 + 3y)^{x+1}, \quad z = \cos \frac{xy}{1+x} \sin \frac{x}{y}.$$

3. Вычислить второй дифференциал функции

$$z = e^{2xy^2+1}.$$

4. Составить уравнения нормали и касательной плоскости к поверхности

$$x^2 + y^2 - x + 2y + 4z - 13 = 0$$

в точке $M_0(2; 1; 2)$.

5. Найти экстремумы функции

$$z = -x^2 - y^2 - \frac{2}{x} - \frac{1}{y}.$$

Рабочая программа

D:\D\olga\teacher\english\РАБ_ПРОГ_2007_Диф.исч..DOC

Дата разработки: 15.10.2005, стр. 11 из 12.

Разработчик: доценты Новоселова Г.П.; Имас О.Н., Глазырина Е.И.



6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$4x^2 + 9y^2 - 4x - 6y + 3$$

в области, ограниченной линиями

$$x = 0, \quad y = 0, \quad x + y = 1.$$