УТВЕРЖДАЮ
Директор ФТИ ТПУ
____________ О. Ю. Долматов
«___» ____________2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОГО МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ) МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.5 _

Направление (специальность) ООП **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**
Номер кластера (*для унифицированных дисциплин*) **5**
Профиль(и) подготовки (специализация, программа) **Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач "Компьютерное моделирование"**
Квалификация (степень) **бакалавр**
Базовый учебный план приема **__2014__** г.
Курс **I** семестр **1**
Количество кредитов **8**
Код дисциплины ДИСЦ.Б

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	64
Практические занятия, ч	64
Лабораторные занятия ,ч	0
Аудиторные занятия, ч	128
Самостоятельная работа, ч	160
ИТОГО, ч	288

Вид промежуточной аттестации ЭКЗАМЕН
Обеспечивающее подразделение ВММФ

Заведующий кафедрой ____________ профессор Трифонов А.Ю.

Руководитель ООП ____________ профессор Трифонов А.Ю.

Преподаватель ____________ доцент Зальмеж В.Ф.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины Математический анализ 1.5

1. Цели освоения дисциплины Математический анализ

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Р1, Р2, Р3, Р7, Р8 ,Р9, Р10 и Р11 основной образовательных программ 010302 «Прикладная математика и информатика».
Основные цели преподавания курса математического анализа.
1. Изучение предусмотренных программой определений, теорем, их доказательств, связей между ними, формирование умения применять полученные знания при решении конкретных задач.
2. Создание отношения к математическому анализу как к инструменту исследования и решения прикладных задач. Эта цель достигается выработкой у студентов понимания сущности математической модели и умения моделировать некоторые наиболее доступные объекты, процессы и явления.
3. Развитие у студентов логического и алгебраического мышления, математической интуиции, точности и обстоятельности аргументации, т.е. воспитания математической культуры, которая способствовала бы включению будущих специалистов в процесс активного познания, в частности, обеспечивала бы им возможность самостоятельного овладения новым математическим аппаратов.

2. Место модуля в структуре ООП

Дисциплина относится к базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла (ДИСЦ.Б). Кореквизитом для дисциплины «Математический анализ 1.5» является дисциплина «Алгебра и геометрия 1.5». Для освоения дисциплины необходимо **знать:**

- курс средней общеобразовательной школы «Алгебра и начала анализа»,
- курс средней общеобразовательной школы «Геометрия»

Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться дисциплины гуманитарного, социального и экономического цикла, дисциплины естественнонаучного цикла, профессионального цикла и цикл «Физическая культура»

3. Результаты освоения дисциплины Математический анализ 1.5.

При изучении дисциплины студенты должны получить представление: о значении математического анализа в математике, естествознании, инженерных дисциплинах и общественных науках; об индукции и дедукции, доказательных и правдоподобных рассуждениях, их роли в процессе научного познания; об условном суждении и эквивалентных ему утверждениях. Студенты должны будут уметь: грамотно применять основные понятия и методы математического анализа, представляя реальные границы их применения; проверять найденные решения; самостоятельно овладевать новыми математическими знаниями, опираясь на опыт, приобретенный в процессе изучения курса математического анализа.

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: Р1, Р2, Р3, Р7, Р8 ,Р9, Р10 и Р11. Соответствие результатов освоения дисциплины «Математический анализ» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС*	**Результаты освоения дисциплины**
З1.	*В результате освоения дисциплины студент должен* ***знать:*** основные положения теории пределов и непрерывных функций.

	числовых и функциональных рядов, теории интегралов, зависящих от параметра, теории неявных функций и ее приложение к задачам на условный экстремум, теории поля; основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных
У1.	*В результате освоения дисциплины студент должен* ***уметь:*** определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа постановки и решения конкретных прикладных задач решать основные задачи на вычисление пределов функций, их дифференцирование и интегрирование, на вычисление интегралов, на разложение функций в ряды
В.1	*В результате освоения дисциплины студент должен* ***владеть:*** навыками письменной и устной коммуникации на математическом языке. стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач

4. Структура и содержание дисциплины Математический анализ1.5.

4.1. Наименование модулей дисциплины:

Модуль 1. Введение в анализ

Лекции. Практика. Вводная лекция. Роль математики в изучении окружающей действительности. Математика как средство решения прикладных задач, универсальный язык науки и элемент общей культуры.

Понятие множества. Основные операции над множествами, их свойства. Логическая символика, некоторые свойства логических операций. Виды теорем. Условия необходимые, достаточные и существенные.

Вещественные числа, их свойства. Границы числовых множеств.

Понятие о числовой последовательности. Ограниченные, неограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Критерий Коши сходимости последовательности. Сходимость монотонных последовательностей. Число “e” как предел монотонной последовательности.

Предельные точки (частичные пределы) последовательности и предельные точки числового множества. Теорема Больцано–Вейерштрасса о существовании частичного предела у ограниченной последовательности. Теорема о существовании верхнего и нижнего пределов у числовой последовательности.

Понятие о функции. Способы задания функций. Предел (предельное значение) функции в точке – определения по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Односторонние пределы. Расширенная числовая ось. Пределы функций в бесконечно удалённых точках и бесконечные пределы. Свойства функций, имеющих (конечные) пределы. Критерий Коши существования предела функции. Ограниченные, неограниченные, бесконечно малые, бесконечно большие функции. Асимптотическое сравнение функций. Символы о-малое, О-большое. Монотонные функции. Понятие об обратной функции. Существование односторонних пределов у монотонных функций. Условия существования и непрерывности обратной функции. Первый и второй замечательные пределы.

Свойства функций, непрерывных на множестве. Теоремы Больцано -Коши. Теоремы Вейерштрасса. Понятие равномерной непрерывности. Теорема Кантора.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Лекции. Практика.

Определение и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции. Связь дифференцируемых функций с функциями непрерывными. Определение и геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования и таблица производных. Теоремы о производной обратной и сложной функций. Дифференцирование показательно-степенной, неявно и параметрически заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталя, применение к раскрытию неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ и его использование при раскрытии неопределенностей других видов. Формула Тейлора. Выражение остаточного члена в формуле Тейлора в в формах Лагранжа, Коши и Пеано. Формула Маклорена. Примеры разложения по формуле Тейлора -Маклорена элементарных функций.

Монотонность функции. Точки экстремума. Теоремы о необходимых и достаточных условиях существования экстремума. Схема исследования функций с помощью производных на экстремум. Асимптоты: определение, виды (наклонная, вертикальная). Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Теорема о достаточных условиях существования точки перегиба. Полная схема исследования функции и построения ее графика.

Модуль 3. Неопределенный интеграл

Лекции. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям.

Интегрирование рациональных функций. Корни многочлена. Формулировка основной теоремы алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Простые рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простых дробей.

Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Модуль 4. Определенный интеграл

Лекции. Практика. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смысл. Верхняя и нижняя суммы Дарбу, их свойства.

Критерий интегрируемости функции. Классы интегрируемых функций..

Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.

Связь определенного и неопределенного интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Геометрические применения определенного интеграла. Длина дуги кривой и её вычисление. Вычисление объемов тел. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость.

Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения. Абсолютная и условная сходимость

4.2. Структура дисциплины по модулямм, формам организации и контроля обучения

1 семестр

№	Название модуля	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	**Введение в анализ**	18	18		40	76	ИДЗ. Контрольные работы
2	**Дифференциальное исчисление функций одной переменной**	18	18		40	76	ИДЗ. Контрольные работы
3	**Неопределенный интеграл**	10	10		40	60	ИДЗ. . Контрольная работа
4	**Определенный интеграл**	18	18		40	76	ИДЗ. Контрольная работа
	Аттестация за семестр						Экзамен
	итого	64	64		160	288	

5. Образовательные технологии

Для успешного освоения модуля дисциплины применяются как предметно — ориентированные технологии обучения (технология постановки цели, технология полного усвоения, технология концентрированного обучения)**,** так и личностно — ориентированные технологии обучения (технология обучения как учебного исследования, технология педагогических мастерских, технология коллективной мыслedеятельности, технология эвристического обучения) которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Перечень методов обучения и форм организации обучения представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Методы и формы организации обучения

ФОО / Методы	Лекц.	Пр. зан./сем.	Тр.*, Мк**	СРС
IT-методы				
Работа в команде		х		х
Case-study				
Игра				
Методы проблемного обучения		х	х,х	х
Обучение на основе опыта	х	х	х,х	х
Опережающая самостоятельная работа			х,х	х
Проектный метод				
Поисковый метод	х	х	х,х	х
Исследовательский метод	х	х	х,х	х

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Общий объем самостоятельной работы студентов поданному модулю включает две составляющие: текущую СРС и творческую проектно-ориентированную СР (ТСР).

6.1.1. *Текущая СРС* направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- в изучении теоретического материала по теме курсовой работы, оформлении отчета и презентации доклада;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, к экзамену

6.1.2. *Творческая проектно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР),* ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и представляет собой*:*

- выполнение расчетно-графических работ;
- участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю

6.2.1.Темы индивидуальных заданий:

1. Предел. Непрерывность.
2. Производные.
3. Приложения производной.
4. Неопределенный интеграл.
5. Определенный и несобственный интеграл.

6.2.2 Темы работ выносимые на самостоятельную проработку:

1. Непрерывность основных элементарных функций
2. Производные основных элементарных функций.
3. Основные правила дифференцирования
4. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простых дробей.
5. Подстановки Эйлера
6. Годограф.
7. Верхняя и нижняя суммы Дарбу, их свойства.
8. Полярная система координат.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Контроль СРС студентов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий согласно разделу 6.2. и рейтинг-плану освоения модуля дисциплины. Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий. Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование литературы и Internet-ресурсов согласно перечню раздела **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения модуля

7.1. Текущий контроль. Средствами оценки текущей успеваемости студентов по ходу освоения модуля дисциплины являются:

7.1.1. Пример перечня вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства

- Сформулируйте определение предела числовой последовательности
- Сформулируйте определение предела функции одной переменной
- Что такое односторонние пределы функции в точке?
- Сформулируйте понятия бесконечно малой и бесконечно большой при $x \to a$ функции.
- Первый и второй замечательные пределы
- Как сравниваются бесконечно малые величины? Что такое относительный порядок малости?
- Какие бесконечно малые называются эквивалентными? Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых.
- Какими свойствами обладают функции, непрерывные на замкнутом промежутке?
- Что понимают под точкой разрыва функции? Какие разрывы различают?
- Как связаны понятия непрерывности и дифференцируемости функции в точке?
- Запишите правила дифференцирования обратной и сложной функций.
- Запишите правила дифференцирования неявно заданной функции и функции, заданной параметрически.
- Что такое дифференциал функции? Каков его геометрический смысл?
- Какими свойствами обладают дифференцируемые функции?
- Как находятся дифференциалы и производные высших порядков?
- Формула Тейлора
- Что такое точка экстремума функции? Какие точки экстремума бывают?
- Необходимое условие существования экстремума для дифференцируемой функции
- Достаточные условия существования экстремума
- Схема исследования на экстремум функции одного переменного
- Схема нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом промежутке.
- Дайте определение выпуклости и вогнутости кривой на промежутке.
- Какие точки называются точками перегиба?
- Что называется асимптотой графика функции? Какие асимптоты различают?
- В чем состоит правило Лопиталя? Для раскрытия каких неопределённостей оно применяется?
    - *Индивидуальные задания*

Пример варианта индивидуальных заданий.

Вариант № 1

1.1. Найти пределы

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n!(n+3)}{(n+2)!-n!}$; 2. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x+1}{\sqrt[3]{x\sin(\pi x/4)}}$; 3. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-8x+15}{x^3-27}$;

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8x^3+3x^2-1}{2x^4+25}$; 5. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{x^2-12}-2}{\sqrt{x^2-7}-3}$; 6. $\lim\limits_{x\to\pm\infty}(\sqrt{x^2+3}-2x)$;

7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos^3 x}{\sin^2 x}$; 8. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 2x}{x\operatorname{arctg} x}$; 9. $\lim\limits_{x\to\pi/3}\dfrac{\sin(x-\pi/3)}{\frac{1}{2}-\cos x}$;

10. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+2}\right)^{x+2}$; 11. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^x-e^{2x}}{x}$;

1.2. Записать асимптотическую оценку функций

$$1)\; e^{\sqrt{x^3}}-1;\quad 2)\; 1-\cos 2x$$

при $x\to 0$ и определить порядок первой бесконечно малой относительно второй.

1.3. Исследовать на непрерывность функции

$$1)\; y=\begin{cases} x^2, & \text{если } x<0;\\ 1-x, & \text{если } 0\le x<1;\\ \ln x, & \text{если } x\ge 1;\end{cases}\quad 2)\; f(x)=\frac{1}{1+3^{1/(2x-1)}};\quad 3)\; y=\frac{1}{3x+4}.$$

1.4. Найти производные следующих функций:

1) $y=\dfrac{3x^6+4x^4-2}{15\sqrt{1+x^2}}$; 2) $y=\ln\ln\operatorname{ctg} x$; 3) $y=\dfrac{\sin(1-x)}{3\cos 6x}$;

4) $y=x\arcsin\sqrt{1+x^2}$; 5) $y=(\operatorname{ctg} x)^{x+3}$; 6) $y=7^{\cos(1-4x)}$;

7) $y=\dfrac{3}{2}\ln\operatorname{th}\dfrac{x}{2}+x-3$; 8) $y-(\operatorname{tg}^2 x)^{\ln 5x}$; 9) $y=x\ln(1+\sec x)$;

10) $\sin e^x+\sin e^y=e^{xy}$; 11) $3\ln\dfrac{x}{y}+y^3=7$; 12) $3^x+y^2=\dfrac{y}{x}$;

13) $\begin{cases} x=\ln t,\\ y=\operatorname{arctg} t;\end{cases}$ 14) $\begin{cases} x=\operatorname{tg} t+5,\\ y=\sqrt{\dfrac{1+t^2}{1-t^2}};\end{cases}$ 15) $\begin{cases} x=t-\dfrac{1}{t},\\ y=\ln^2 t.\end{cases}$

1.5. Найти значения производной в точке $x=x_0$:

$$y=\ln\frac{\sqrt{e-x}-1}{\sqrt{e-x}+1},\; x_0=0;\qquad y=\arcsin e^{-2x}+\cos x,\; x_0=0.$$

1.6. Составить уравнения касательной и нормали к кривой

$$y=x\arcsin\sqrt{\frac{x}{x+1}},\; x_0=1;\qquad y=\operatorname{arctg}(\cos x)+\ln\operatorname{tg}\frac{x}{2},\; x_0=\frac{\pi}{4}.$$

в данной точке x_0.

1.7. Найти первый dy и второй $d'y$ дифференциалы функций

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

1.8. Вычислить приближенно $y=\sqrt[3]{x}$, $x=7{,}76$.

1.9. Проверить, удовлетворяет ли функция $y=\sin(\ln x)+\cos(\ln x)$ уравнению $x^2y''+xy'+y=0$.

1.10. Найти производные указанных порядков:

$$y=\frac{1}{3}\sqrt{1-x^2}+\frac{2}{3}\sqrt{x},\ y''=?;\quad y=x-\arcsin\sqrt{x},\ y'''=?;\quad y=\log_3(x+5),\ y^{(n)}=?;$$

$$\begin{cases}x=t^2\ln t,\\ y=t^2-1,\end{cases}\ \frac{d^2x}{dy^2}=?;\quad \begin{cases}x=\sin^3 t,\\ y=\cos^2 t,\end{cases}\ \frac{d^2y}{dx^2}=?$$

1.11. Найти экстремумы функций

$$a)\ y=\frac{2}{3}x^2\sqrt[3]{6x-7};\ \text{б)}\ \ y=\frac{x^2-2x+2}{x-1};\ \text{в)}\ \ y=\ln x+\frac{1}{x}.$$

1.12. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в указанных интервалах:

$$\text{а)}\ \ y=x^4-2x^2+3\,[-3;2];\ \text{б)}\ \ y=\frac{x-5}{x^2+11}\,[-3;7];\ \text{в)}\ \ y=\sqrt{4-x^2}\ [-2;2].$$

1.13. Исследовать функции и построить их графики:

$$a)\ y=x+\ln(x^2-4);\quad \text{á)}\ y=\frac{x-1}{x^2-4};\quad \text{â)}\ y=x^2e^{1/x}.$$

1.14. Найти радиус основания и высоту цилиндра с наибольшей боковой поверхностью, который можно вписать в шар радиуса R.

1.15. Вычислить указанные пределы, используя правило Лопиталя:

$$a)\ \lim_{x\to\infty}(x^n\sin\frac{a}{x});\quad \text{á)}\ \lim_{x\to 1}(1-x)^{\cos(\pi x/2)};\quad \text{â)}\ \lim_{x\to\infty}[\sqrt[3]{(a+x)(b+x)(c+x)}-x].$$

1.16. Построить эскиз графика по известным результатам аналитического исследования:

1) область определения $X=]-2,\infty[$;

2) вертикальные асимптоты $x=-2$;

3) горизонтальные асимптоты $y=2$ ($x\to+\infty$);

4) наклонные асимптоты ---;

5) стационарные точки $-1,1$;

6) точки, где $y'=\infty$: 0; 2

7) интервалы монотонности: а) возрастания: $]-1;0[$, $]1;2[$, $(2,\infty)$; б) убывания: $]-2;-1[$, $]0;1[$;

8) интервалы выпуклости и вогнутости: а) выпуклости: $]2,\infty[$; б) вогнутости: $]-2;0]$, $]0;2[$;

9) значения функции в некоторых точках: $y(-1)=-2$; $y(0)=0$; $y(1)=-2$; $y(2)=0$.

7.2. Рубежный контроль. Данный вид контроля производится на основе баллов, полученных студентом при выполнении контрольных и индивидуальных заданий.

Данный вид деятельности оценивается отдельными баллами в рейтинг-листе.

Образцы контрольных заданий

Предел последовательности.

Вариант 1.

1. По определению предела доказать, что $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2n^2+1}{(n+1)^2}=2.$
2. Найти следующие пределы: а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2^{2n+1}-3^{n-2}}{2^{2n-1}-3^n}$. в) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(2n-1)^3-(2n+1)^3}{(2n+1)^2+(2n-1)^2}$.

   c) $\lim\limits_{n\to\infty}(\sqrt{n^2+3n+1}-\sqrt{n^2-n+2})$ .d) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{(1+3+5+\ldots+(2n-1))-(n+1)^2}{n}\right)$.

   e) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{3n}\right)^{2n}$.

   3. Доказать, что последовательность $x_n=\frac{4\cdot7\cdot\ldots\cdot(3n+1)}{1\cdot5\cdot\ldots\cdot(4n-3)}$.имеет предел и найти его.

4. Найти все частичные пределы и указать верхний и нижний пределы последовательности

$x_n=\cos^n(\pi n/3)$

ВАРИАНТ №1

Контрольная «Дифференциальное исчисление»

I. Найти производные следующих функций:

1. $y=(e^{\cos x}+3x)^2$;   2. $3^x+3^y=x-2y$;   3. $y=(\mathrm{tg}\,2x)^{\mathrm{ctg}(\sqrt{\frac{x}{2}})}$;

II. Найти вторую производную $\frac{d^2y}{dx^2}$:

1. $y=\frac{x^2}{x^2-1}$, 2. $\begin{cases}x=\cos(t/2),\\ y=t-\sin t.\end{cases}$ 3. $y=\sin(x-2y)$

III. Найдите производную n –го порядка от функции $y=\ln(2-3x+x^2)$

IV. Пользуясь правилом Лопиталя найти пределы:

1. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{x^2}{x-1}-\dfrac{1}{\ln x}\right)$ 2. $\lim\limits_{x\to 1-0}(\sin \pi x)^{\cos\frac{\pi x}{2}}$

Контрольная работа по теме
«Определенный и несобственный интеграл»

Вариант 1.

1. Вычислить среднее значение функции на указанном отрезке:

$$y=\frac{x}{\sqrt{a^2-x^2}}, \quad x\in[0,a].$$

2. Вычислить несобственные интегралы или установите их расходимость:

1) $\int\limits_0^1 \dfrac{x^3dx}{1-x^8}$; 2) $\int\limits_4^\infty \dfrac{dx}{x(\ln x)^3}$; 3) $\int\limits_0^\infty \dfrac{dx}{1+e^x}$.

3. Исследовать на сходимость

1) $\int\limits_1^\infty \dfrac{\ln(x+1)dx}{x(\ln x^2+1)}$; 2) $\int\limits_0^3 \dfrac{x\ dx}{\cos x}$; 3) $\int\limits_1^\infty \sin(e^{4x})dx$.

4. Вычислить длины кривых:

1) $\rho=\sin^4(\varphi/4)$ 2) $y=-\ln\cos x,\quad 0\le x\le \dfrac{\pi}{6}$.

5. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси ОУ фигуры, ограниченной линиями:

$$\begin{cases} y=\sin x, \\ y=0. \end{cases} x\in[\pi;2\pi]$$

7.3 Промежуточный контроль.

Данный вид контроля производится на основе баллов, полученных студентом на экзамене.

Образцы экзаменационных материалов

Учебная дисциплина
Мат. Анализ 1.5

Ф ТПУ 7.1-21/01

Экзамен **Курс 1**

ФТИ

Экзаменационный билет №1

Семестр I Курс I 2014/2015 уч. год.

1. Сформулировать и доказать критерий Коши сходимости последовательности. **(7 баллов)**
2. Сформулировать и доказать теорему Лагранжа **(7 баллов)**
3. Найдите предел: $\lim\limits_{x\to+0} xe^{\frac{1}{x}}$. **(5 баллов)**
4. Найдите производную функции $y = \ln \operatorname{tg}(5\cdot 2^{x})$. **(5 баллов)**
5. Определите точки перегиба и интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \dfrac{(x+2)^3}{x-1}$. ……………………………………… **(5 баллов)**
6. Найти $\int \dfrac{dx}{\sqrt[3]{x^3+8}}$ **(5 баллов)**
7. Найдите длину линии $\rho = \sin^2(\phi/2)$ **(6 баллов)**

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов)
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля дисциплины

9.1. Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления (в 3-х томах) - Москва: Лань, 2009.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (в 2-х томах).- Москва: Лань, 2008
3. В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов; Математический анализ: учебник: в 1,2 ч. / под ред. А. Н. Тихонова. — Москва: Проспект Изд-во МГУ, 2007.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Екатеринбург: АТП, 2011.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу (Под ред. Демидовича Б.П.) - Москва: АСТ Астрель, 2007.

9.2. Дополнительная литература

1. Терехина Л.И., Фикс И.И. Учебное пособие., «Высшая математика»— Томск, Изд. ТПУ, 2004 – 2014 г.г.
2. Запорожец Г.Н. Руководство к решению задач по математическому анализу. - СПб. Лань, 2010
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009.
4. Задорожный В.Н. Зальмеж В.Ф. Трифонов А.Ю. Шаповалов А.В. Высшая математика для технических университетов. Часть III. Дифференциальное и интегральное исчисление. Часть III. 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. - Томск: Изд. ТПУ, 2013

9.3. Internet-ресурсы:

http://portal.tpu.ru - персональный сайт преподавателя дисциплины

http://benran.ru –библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук

http://mathnet.ru – общероссийский математический портал

http://lib.mexmat.ru –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

10. Материально-техническое обеспечение модуля дисциплины

Освоение модуля производится на базе учебных аудиторий учебных корпусов ТПУ. Аудитории оснащены современным оборудованием, позволяющим проводить лекционные и практические занятия.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 010302 «Прикладная математика и информатика

Программа одобрена на заседании кафедры ВММФ ФТИ ТПУ (протокол №185от «17» марта 2015 г.).

Авторы доцент кафедры ВММФ ФТИ ТПУ Зальмеж В.Ф.

Рецензент доцент кафедры ВММФ ФТИ ТПУ Цехановский И.А.