


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета



" 2 " сентября 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.01 МАТЕМАТИКА

Трудоемкость (в зачетных единицах): 20

Направление подготовки: 020100.62 "Химия"

Профиль: "Физическая химия"

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины

Цель курса – дать студентам базовые знания по основным разделам математики, заложить основы, необходимые для изучения таких дисциплин, как физика, химия, информатика.

Задача – научить студентов применять математические методы и аппарат современной математики в физике, химии, информатике.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Математика относится к вариативной части дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы.

Математика является одним из основных курсов, формирующих образование студентов физико-математического факультета. Методы математики лежат в основе всех физических и естественных дисциплин, изучаемых на физико-математическом факультете. Данная дисциплина призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате изучения данного курса “Математики” студенты должны научиться решать простейшие задачи по указанным темам:

- Теория пределов и асимптоты функции;
- Применение производной (особенно в физике);
- Исследование функций и построение графиков;
- Вычисление неопределенных интегралов;
- Вычисление определенных интегралов и их применение;
- Решение дифференциальных уравнений и их приложение в физике и других естественных науках.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 “Выпускник должен владеть культурой мышления, способностью к обобщению анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения”;

ОК-6 “Выпускник должен обладать способностью логически верно выстраивать устную и письменную речь”;

ПК-11 "Выпускник должен обладать готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования".

4. Общая трудоемкость дисциплины (20 зачетных единиц) и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	Всего	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	720	209	258	253
Аудиторные занятия	298	114	108	76
Лекции	186	76	72	38
Практические занятия (ПЗ)	112	38	36	38
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа (СР)	368	88	140	140
Курсовой проект (работы)				
Рефераты				
Расчетно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	54	Зач., Экз. 27	Зач.	Экз. 27

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Содержание учебной дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего	Лекции	Практ. занятия семинары	Интр. Акт. формы	Самост. работа
1	Элементы линейной алгебры	14	10	4	5	15
2	Элементы векторной алгебры	16	10	6	5	20
3	Аналитическая геометрия	30	20	10	5	20
4	Введение в анализ	14	10	4	5	13
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	40	26	14	8	20
	Итого	114(3,1)	76	38	28(25%)	88

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аудиторные часы					Самост. работа
		Всего	Лекции	Практические (семинары)	Лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения(не менее 20 %)	
6.	Неопределенный интеграл	44	28	16		14	50
7.	Определенный интеграл	34	24	10		6	40
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	30	20	10		6	50
	Итого: (час/зач.ед.)	108(3)	72(2)	36(1)		26 (25%)	140

3 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аудиторные часы					Самост. работа
		Всего	Лекции	Практические (семинары)	Лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения(не менее 20 %)	
9	Дифференциальные уравнения	31	15	16		10	50
10.	Ряды	21	11	10		4	40
11.	Теория вероятностей и статистика	24	12	12		4	50
	Итого: (час/зач.ед.)	76(2,1)	38(1)	38(1)		18(22%)	140

5.2. Содержание разделов дисциплины:

1. **Элементы линейной алгебры:** Системы линейных уравнений. Определители: определение, свойства, вычисление. Матрицы: определение, операции, свойства. Формы записи систем линейных уравнений и методы их решения.
2. **Элементы векторной алгебры:** Алгебраическое определение вектора и операции над векторами. Решение задач.

3. Аналитическая геометрия: Задачи аналитической геометрии. Линии в ан. геометрии. Уравнения прямой. Уравнения линий второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве.
4. Введение в анализ: Предмет и метод математического анализа. Разделы математического анализа. Бесконечные числовые последовательности и их предел. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Функция и ее предел. Теоремы о пределах. Неопределенности. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции и их свойства.
5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Определение производной и дифференциала. Таблица производных и правила дифференцирования. Производные неявно и параметрически заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья и вычисление пределов. Приближенные вычисления. Применение производной в физике. Исследование на монотонность и экстремум. Исследование на выпуклость-вогнутость. Исследование на асимптоты. Схема полного исследования функции.
6. Неопределенный интеграл: Первообразная функции и ее свойства. Определение неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов и правила вычисления. Общие методы интегрирования – непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.
7. Определенный интеграл: Определение определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и вычисление определенного интеграла. Применение определенного интеграла: Геометрический смысл определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла. Физический смысл определенного интеграла. Схема применения определенного интеграла.
8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: Частные производные и полный дифференциал. Применение частных производных и полного дифференциала.
9. Дифференциальные уравнения: определение и основные понятия; классификация уравнений. Дифференциальные уравнения I-го порядка: определения, классификация, методы решения. Простейшие уравнения высших порядков: определения и методы решения. Линейные уравнения II-го порядка: Теория линейных уравнений. Методы решения линейных уравнений. Математическое моделирование.
10. Ряды: определение и вычисление; применение. Криволинейные интегралы I-го и II-го рода: определение, вычисление и применение.
11. Теория вероятностей и статистика: Вероятность и ее математическое определение. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения непрерывных случайных величин. Математическая статистика и ее задачи.

5. Лабораторный практикум:

Не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Ильин В.А. – Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях/ Ильин В.А., Позняк Э.Г. - М.: Физматлит, 2005. -646 с.
2. Ильин В.А. – Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях/ Ильин В.А., Позняк Э.Г. - М.: Физматлит, 2006. -464 с.
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях/ Г.М. Фихтенгольц. – С-Пб.: Лань, 2006. – Ч. 1.-2002.-440 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. – С-Пб.: Лань, 2006. – Ч. 2.-2002.-463с.

б) дополнительная литература:

1. Берман Г.Н. - Сборник задач по математическому анализу: решение типовых задач: учебное пособие/ Г.Н. Берман. -Спб.: Лань, 2006. -604 с.
2. Тарасов Л.В. – Математический анализ: Беседы об основных понятиях. М.: Наука, 1978. -238 с.
3. Матвеев Н.М. – Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: учебное пособие/ Матвеев Н.М. - Спб.: Лань, 2002. - 431 с.
4. Гусак А.А. – Пособие к решению задач по высшей математике: пособие для студентов. - Мн.: Навука і тэхніка, 1991. -480 с.
5. Берман, Г.Н. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие для вузов/ Г.Н.Берман.- С-Пб: Лань,2006.-604 с
6. Сборник задач по математике для вузов. Ч.1-2. /под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича.
7. Шипачев В.С. - Высшая математика: учебник для немат. спец. вузов/ под ред. акад. А.Н. Тихонова.- М.: Высшая школа, 1985.-471 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

При изучении дисциплины полезно посетить следующие Интернет-ресурсы, электронные информационные источники:

<http://libserv.tspu.edu.ru/> - Научная библиотека Томского государственного педагогического университета

<http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека,

<http://www.lib.msu.su> – научная библиотека Московского государственного университета

<http://www.lib.berkeley.edu/> - список библиотек мира в Сети

<http://ipl.sils.umich.edu> - публичная библиотека Интернет

<http://www.iis.ru> – Международная образовательная ассоциация. Задачи – содействие развитию образования в различных областях

Кроме этого в освоении дисциплины студентам помогут:

- библиотечный фонд библиотеки ТГПУ
- рабочая программа по дисциплине
- учебные тексты, предлагаемые студентам в ходе занятия
- научные статьи,
- Федеральный государственный образовательный стандарт,
- учебный план,
- учебно-методический комплекс дисциплины.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные классы, оборудованные мультимедийным комплексом и выходом в интернет.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1 Методические рекомендации (материалы) преподавателю:

Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

В начале семестра желательно обсудить со студентами форму самостоятельной работы, обсудить критерий ее оценивания. Пакет заданий для самостоятельной работы можно выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Внедрение интерактивных форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, осуществляется работа с различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля. Виды таких занятий могут быть разнообразны: обсуждение студентами проектов курсовых работ, рефератов, разбор нестандартных задач, проектно-исследовательская деятельность с защитой работ и т.д. В рамках данного курса возможны подготовленные встречи с ведущими преподавателя ТПУ и других университетов, а также встречи с ведущими учеными с обсуждением актуальных вопросов современной математики, решением нестандартных задач.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Рекомендации к изучению отдельных темам курса:

«*Функции и их свойства*»: особое внимание следует обратить на построение и преобразование графиков функций, на применение функций в прикладных задачах;

«*Теория пределов*»: особое внимание следует обратить на рекуррентную последовательность, ее предел, понятия о неопределенностях, понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций, вычисление их предела и на использование замечательных пределов для раскрытия различных типов неопределенностей: в основном пробел в изучении этой темы состоит в понятии таких фраз как «предел», «бесконечность», «почему нужно по заданному ε находить соответствующее значение δ , а не наоборот: затрудняет в ряде случаев процесс отыскания δ по заданному значению ε » и вообще зачем это надо и как это можно представить. Кроме того геометрически проиллюстрировать связь « ε и δ » (эпсилон и дельта) довольно сложно.

«Производная и дифференциал»: особое внимание следует обратить на понятие непрерывности функции, чаще всего возникают у студентов трудности при изучении равномерной непрерывности, на определении которой следует остановиться подробнее, разобрать основное отличие непрерывности и равномерной непрерывности, следует обратить внимание на дифференцирование сложных функций, степенно-показательных, логарифмических, неявных и параметрически заданных, а также на раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя, основные теоремы дифференцирования, приложения дифференциального исчисления;

«Исследование функций»: особое внимание следует обратить на построение графика функции по полученным в ходе исследования данным;

«Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»: необходимо добиваться четкого понимания студентами смысла первообразной функции и знания свойств неопределенного интеграла. Для нахождения первообразной функции советуем помнить об основной цели – приведении подинтегральной функции к элементарному виду. Объясняя метод замены переменной проводим аналогию с нахождением производной функции со сложным аргументом. Предлагаем озвучить подинтегральную функцию, чтобы посредством голоса выделить вид функции и правильно определить сложный аргумент, который следует выбрать в качестве замены переменной. Обращаем особое внимание на то, что в результате замены переменной подинтегральное выражение должно содержать только одну переменную.

«Определенный интеграл»: особое внимание следует обратить на задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, методы вычисления определенных интегралов, необходимо обратить особое внимание студентов на отличие определенного интеграла от неопределенного и на начальном этапе на простых примерах отработать формулу Ньютона-Лейбница;

«Приложения определенного интеграла»: особое внимание следует обратить на вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги плоской линии, объема тела вращения;

«Функции нескольких переменных» и *«Теория предела функции нескольких переменных»*: особое внимание следует обратить на понятие области определения функции нескольких переменных, вычисление двойных и повторных пределов; преподаватель должен ввести и пояснить определение функции нескольких переменных. Здесь важно подчеркнуть значимость математического подхода к описанию различных процессов, происходящих в природе. Полезно отметить, что различные физические величины обозначаются определенными символами латинского алфавита, а функциональная зависимость между ними устанавливается на основе наблюдений и измерений этих величин. Таким образом, любой физический закон представляет собой функцию нескольких переменных. Важно научить студентов по виду функциональной зависимости определять эти независимые переменные, обозначенные разными символами.

«Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»: особое внимание следует обратить на частные производные сложных и неявных функций, частные производные высших порядков, экстремум функции двух переменных, функции нескольких переменных в прикладных задачах; рекомендуем отрабатывать навыки нахождения дифференциала функции нескольких переменных на примерах физических формул, что дает возможность использования математических знаний не только при изучении физики, но и других естественных наук, которые изучают различные процессы, происходящие во времени и в пространстве. Эти навыки студенты впервые начинают

использовать для вычисления погрешностей косвенных измерений при выполнении работ лабораторного практикума по физике.

«Числовые ряды»: особое внимание следует обратить на основные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов, на абсолютную и условную сходимость знакопеременяющихся рядов, вычисление сумм числовых рядов;

«Функциональные ряды»: особое внимание следует обратить на признаки сходимости функциональных и степенных рядов, формулы Даламбера-Адамара и Коши-Адамара, на разложение функций в степенные ряды Тейлора и Маклорена, приближенные вычисления значений функции с помощью разложения ее в ряд;

«Ряды Фурье»: особое внимание следует обратить на понятие тригонометрического ряда, коэффициенты ряда Фурье, сходимость рядов Фурье, теорему Дирихле, разложение в ряд Фурье непериодической функции, разложение функций в ряд Фурье, применение рядов Фурье и вычисление сумм числовых рядов с помощью рядов Фурье;

«Криволинейные интегралы»: особое внимание следует обратить на вычисление криволинейных интегралов первого и второго, интеграл по замкнутому контуру, вычисление площади с помощью криволинейного интеграла второго типа, условие независимости криволинейного интеграла от выбора пути интегрирования, связь между криволинейными интегралами первого и второго типов, приложения криволинейных интегралов;

«Двойные интегралы»: особое внимание следует обратить на понятие двумерной интегральной суммы, свойства, условия существования и классы интегрируемых функций, формулу Грина, замену переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах, приложения двойного интеграла;

«Площадь поверхности и поверхностные интегралы»: особое внимание следует обратить на понятие площади кривой поверхности, сведение поверхностного интеграла первого типа к двойному интегралу, формулу Стокса;

«Тройной интеграл»: особое внимание следует обратить на метод сведения тройного интеграла к повторному, формулу Гаусса-Остроградского, переход к цилиндрическим и сферическим координатам в тройном интеграле, приложения тройного интеграла;

«Элементы теории поля»: особое внимание следует обратить на понятия скалярного и векторного поля, производной по заданному направлению, градиента, потока вектора через поверхность, формулу Остроградского, дивергенцию, циркуляцию вектора, формулу Стокса, вихрь. Приложения элементов теории поля.

Преподаватель должен рекомендовать студентам изучать разделы дисциплины путем прослушивания и конспектирования лекций и материалов практических занятий, а также путем самостоятельной работы с рекомендуемой учебной основной и дополнительной литературой, при необходимости использовать методические пособия и рекомендации, разработанные преподавателями кафедры математического анализа и дополнительные электронные ресурсы, представленные в научной библиотеке ТГПУ. Преподавателям рекомендуется использовать дополнительную методическую литературу, в частности: Куваев М.Р. Методика преподавания математики в вузе. / Под ред. Н.Ф.Пестовой. - Томск: Изд-во ТГУ.-1990.

7.2 Методические рекомендации для студентов.

7.2 Методические рекомендации для студентов.

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры математического анализа ТГПУ для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы, т.е. работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и руководству преподавателя является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче зачета (или) экзамена, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи зачета (экзамена) необходимо проделать следующую работу:

- Изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов.
- Выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.
- Выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов.

1. Число e .
2. Обратные функции и их свойства.
3. Гиперболические функции.
4. Неявные функции.
5. Основные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов.
6. Необходимый и достаточный признаки сходимости знакочередующихся рядов (теорема Лейбница).
7. Признаки сравнения рядов (мажорантный ряд).
8. Функциональные ряды.
9. Признаки Коши и Вейерштрасса равномерной сходимости рядов.
10. Степенные ряды.
11. Ряд Тейлора и Маклорена.
12. Остаточный член ряда в форме Лагранжа и Пеано.

8.2. Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы

1. Последовательность и её предел.
2. Сходящиеся последовательности и их предел.
3. Вложенные отрезки и лемма о вложенных отрезках.
4. Монотонные последовательности. Число e .
5. Функция и её предел, эквивалентность определения предела по Коши и по Гейне.
6. Бесконечно малые (и большие) функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций и эквивалентные бесконечно малые функции.
7. Замечательные пределы и их следствия.
8. Непрерывные функции и их свойства.
9. Производная и дифференциал функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции.
10. Производная сложной, обратной, параметрически и неявно заданной функции.
11. Основные теоремы дифференциального исчисления и их применение.
12. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
13. Правило Лопиталя.
14. Исследование функций и построение их графиков.
15. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Использование таблицы интегралов.
16. Применение определенного интеграла для решения задач математики и физики.
17. Математическое моделирование, его методы и задачи. Дифференциальные уравнения – динамические модели реального мира, примеры. Нестандартные методы решения дифференциальных уравнений.
18. Элементы функции нескольких переменных (на примере двух и трех переменных). Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальные уравнения в частных производных – общие понятия и методы решения, примеры.
19. Элементы кратных и криволинейных интегралов. Применение кратных и криволинейных интегралов для решения задач математики и физики.
20. Элементы теории комплексных чисел. Решение уравнений на множестве комплексных чисел. Функции комплексной переменной: элементы дифференциального и интегрального исчисления. Понятие об аналитическом продолжении функций на комплексную плоскость.

8.3. Перечень вопросов к экзамену

Первый семестр (зачет и экзамен)

1. Бесконечные числовые последовательности, операции над последовательностями. Предел числовой последовательности. Монотонные последовательности и их свойства. Предел Монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках.
2. Функция – определение и основные понятия. Классификация функций. Предел функции по Коши и по Гейне, эквивалентность этих определений. Свойства сходящихся функций. Неопределенные выражения и вычисление пределов.
3. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства, применение эквивалентности для вычисления пределов.
4. Монотонные функции и их сходимости, замечательные пределы и их следствия, вычисление пределов.
5. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва функций и их классификация. Односторонние пределы и вертикальные асимптоты графика функции.
6. Производная функции: определение и вычисление; задачи, приводящие к понятию производной; свойства и таблица производных элементарных функций.
7. Дифференцируемость функций, дифференциал и его применение. Свойства дифференцируемых функций.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.
9. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
10. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций.

Второй семестр (зачет)

11. Первообразная и неопределенный интеграл: определение и свойства. Таблица простейших интегралов и их вычисление. Основные методы интегрирования. Частные методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.
12. Определенный интеграл: определение и свойства, схема применения определенного интеграла для решения задач математики и физики. Площади фигур и объемы тел вращения.. Методы вычисления определенных интегралов.
13. Функции нескольких переменных – основные определение и понятия. Предел и непрерывность функций n переменных. Частные производные, дифференциал и полный дифференциал. Применение частных производных и дифференциалов.

14. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Двойной интеграл: определение, свойства и вычисление. Применение двойного интеграла.
15. Криволинейные интегралы: определение, свойства и вычисление. Применение криволинейного интеграла.

Третий семестр (экзамен)

16. Математическое моделирование, его место в исследовании реального мира. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Классификация уравнений. Уравнения первого порядка и их геометрическая иллюстрация. Теорема о существовании и единственности решения.
17. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и уравнения первого порядка. Уравнения первого порядка неразрешенные относительно производной, классификация и решение. Применение уравнений первого порядка.
18. Простейшие уравнения высших порядков и их решение. Линейные уравнения высших порядков, классификация и основные определения и понятия. Теорема о существовании и единственности решения. Теорема о структуре решения. Метод Лагранжа. Уравнение с постоянными коэффициентами и его решение. Применение линейных уравнений.
19. Понятие события. Виды событий. Операции над событиями.
20. Определение вероятности события (классическое и статистическое). Свойства вероятности.
21. Теорема сложения вероятностей.
22. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
23. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
24. Повторение испытаний, Формула Бернулли.
25. Закон распределения дискретной случайной величины.
26. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
27. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
28. Функция распределения и плотность распределения вероятностей случайной величины и их свойства.
29. Равномерное распределение вероятностей непрерывной случайной величины.
30. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма.
31. Основная и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий проверки гипотез.

8.4. Примеры тестов:

Вариант 1

1. Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$а) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^3-25}, б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}, в) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1+x} \right)^x.$$

Варианты ответов:

а) 1) 0,3; 2) 0,1; 3) 0,4; 4) 0,7.

б) 1) $\frac{5}{2}$; 2) $\frac{4}{3}$; 3) $\frac{5}{2}$; 4) $\frac{4}{3}$.

в) 1) e^{-2} ; 2) e^{-1} ; 3) e ; 4) e^2 .

2. Вычислить производную y_x' .

а) $y = \frac{x}{\sin x \cos x}$, б) $y = x^{x^2}$, в) $x = a \cos t$, $y = b \sin t$.

Варианты ответов:

а) 1) $\frac{\sin x + \cos x + \sin x \cos x}{1 + \sin 2x}$, 2) $\frac{\sin x + \cos x}{1 + \sin 2x}$, 3) $\frac{\sin x - \cos x + (\sin x + \cos x)}{1 + \sin 2x}$, 4) $\frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin 2x}$.

б) 1) $x^{x^2} (2 \ln x + 1)$, 2) $x^{x^2+1} (2 \ln x + 1)$, 3) $2x^{x^2} \ln x$, 4) $x^{x^2+1} (2 \ln x - 1)$.

в) 1) $-\frac{b}{a} \operatorname{ctg} t$, 2) $\frac{b}{a} \operatorname{ctg} t$, 3) $-\frac{a}{b} \operatorname{ctg} t$, 4) $\frac{a}{b} \operatorname{ctg} t$.

3. Вычислить неопределенные интегралы.

а) $\int x \sin x \, dx$, б) $\int \frac{x-1}{x^2+2x} \, dx$, в) $\int \sin^3 x \cdot \cos^2 x \, dx$.

Варианты ответов:

а) 1) $-\frac{x}{2} \cos 3x + \frac{1}{9} \sin 3x + C$, 2) $\frac{x}{2} \cos 3x + \frac{1}{9} \sin 3x + C$, 3) $-\frac{x}{2} \sin 3x + \frac{1}{9} \cos 3x + C$,

4) $\frac{x}{2} \sin 3x + \frac{1}{9} \cos 3x + C$.

б) 1) $C + \frac{1}{2} \ln|x| + \frac{3}{2} \ln|x+2|$, 2) $C - \frac{1}{2} \ln|x| + \frac{3}{2} \ln|x+2|$, 3) $C + \frac{1}{2} \ln|x| - \frac{3}{2} \ln|x+2|$,

4) $C - \frac{1}{2} \ln|x| - \frac{3}{2} \ln|x+2|$.

в) 1) $\frac{1}{15} \cos^2 x (3 \cos^2 x - 5) + C$, 2) $\frac{1}{15} \cos^2 x (3 \cos^2 x + 5) + C$,

3) $\frac{1}{15} \cos^2 x (3 \cos^2 x - 5) + C$, 4) $\frac{1}{15} \cos^2 x (3 \cos^2 x + 5) + C$.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$y^2 = 2x+1$ и $x-y-1=0$.

Варианты ответов:

1) $\frac{16}{3}$; 2) $\frac{17}{3}$; 3) $\frac{16}{3}$; 4) $\frac{17}{4}$.

5. Найти экстремумы функции.

$z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$.

Варианты ответов:

1) $z_{\max} = 9$; 2) $z_{\min} = -9$; 3) $z_{\min} = -7$; 4) $z_{\max} = 5$.

6. Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \cdot x^k.$$

Варианты ответов:

1) $(-1;1)$; 2) $[-1;1]$; 3) $[-1;1)$; 4) $(-1;1]$.

7. Вычислить с помощью рядов с точностью до 0,0001.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{e}}$$

Варианты ответов:

1) 0,8186; 2) 0,8187; 3) 0,8286; 4) 0,8287.

Вариант 2

1. Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2}-1}{x-3}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 7x}{5x^2}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x^3-1} \right)^{x^2}$.

Варианты ответов:

а) 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{4}{3}$; 4) $\frac{1}{4}$.

б) 1) 4,8; 2) 4,9; 3) 4,7; 4) 4,5.

в) 1) e^2 ; 2) e ; 3) e^3 ; 4) e^{-2} .

2. Вычислить производную u_x .

а) $y = \sqrt{1+2\operatorname{tg}x}$, б) $y = (\ln x)^x$, в) $x = a \cos^2 t$, $y = b \sin^3 t$.

Варианты ответов:

а) 1) $C + e^{-x}(x+1)$, 2) $C - e^{-x}(x+1)$, 3) $C + e^{-x}(x-1)$, 4) $C - e^{-x}(x-1)$.

б) 1) $\frac{5}{6} \ln|x-3| + \frac{1}{4} \ln|x+1| + C$, 2) $-\frac{5}{6} \ln|x-3| + \frac{1}{4} \ln|x+1| + C$, 3) $\frac{5}{6} \ln|x-3| - \frac{1}{4} \ln|x+1| + C$,
4) $C - \frac{5}{6} \ln|x-3| - \frac{1}{4} \ln|x+1|$

в) 1) $\frac{1}{3\cos^3 x} + \frac{1}{\cos x} + C$, 2) $\frac{1}{\cos x} - \frac{1}{3\cos^3 x} + C$, 3) $\frac{1}{\cos^3 x} - \frac{1}{3\cos x} + C$, 4) $\frac{1}{3\cos^3 x} - \frac{1}{\cos x} + C$.

3. Вычислить неопределенные интегралы.

а) $\int x \cdot e^{-x} dx$, б) $\int \frac{x+2}{(x-3)(x+1)} dx$, в) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$.

Варианты ответов:

- а) 1) $\frac{1}{\sqrt{1+2\operatorname{tg}x \cdot \sin^2 x}}$, 2) $\frac{1}{\sqrt{1+2\operatorname{tg}x \cdot \cos^2 x}}$, 3) $\frac{2}{\sqrt{1+2\operatorname{tg}x \cdot \cos^2 x}}$, 4) $\frac{2}{\sqrt{1+2\operatorname{tg}x \cdot \sin^2 x}}$.
- б) 1) $\ln x \left(\frac{1}{\ln x} + \ln \ln x \right)$, 2) $(\ln x)^x \left(\frac{1}{\ln x} + \ln \ln x \right)$, 3) $(\ln x)^2 \ln \ln x$, 4) $(\ln x)^x \ln \ln x$.
- в) 1) $\frac{b}{a} \operatorname{tg} t$, 2) $-\frac{b}{a} \operatorname{tg} t$, 3) $\frac{a}{b} \operatorname{tg} t$, 4) $-\frac{a}{b} \operatorname{tg} t$.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = x^2 \text{ и } y = \sqrt{x}.$$

Варианты ответов:

- 1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) $\frac{2}{5}$.

5. Найти экстремумы функции.

$$z = \frac{1}{2}xy + (47 - x - y) \cdot \left(\frac{x}{3} + \frac{y}{4} \right).$$

Варианты ответов:

- 1) $z_{\max} = 282$; 2) $z_{\max} = 263$; 3) $z_{\min} = 45$; 4) $z_{\min} = 47$.

6. Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \cdot (x-2)^n.$$

Варианты ответов:

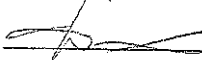
- 1) [1;3]; 2) [1;3); 3) (1;3); 4) (1;3].

7. Вычислить с помощью рядов с точностью до 0,0001.
 $\cos 18$.

Варианты ответов:


- 1) 0,9510; 2) 0,9512; 3) 0,9513; 4) 0,9511.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки: 020100.62 "Химия"

Рабочая программа учебной дисциплины составлена специалистом по учебно-метод. работе: Т. Камелерин  Дергалев В.П.

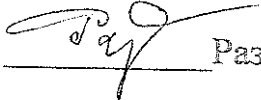
Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа, протокол № 1 от 29 августа 2011 г.

Заведующий кафедрой

 Лавров П.М.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета,
протокол № 8 от 30 августа 2011 года.

Председатель методической
комиссии ФМФ ТПУ

 Разина Г.К.