Методические рекомендации (материалы) преподавателям.

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

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

3. 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.

Лекционные и практические занятия – главное звено дидактического цикла обучения, главной целью которого является формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции и практического занятия должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1. изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
2. логичность, четкость и ясность в изложении материала;
3. возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
4. опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
5. тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

В процессе изучения темы «Аналитическая геометрия» студенты, как правило, сталкиваются с рядом трудностей. В частности, трудности возникают при решении задач на геометрические места точек на плоскости и в пространстве. В свою очередь, при решении конкретных задач элементы векторной алгебры дадут возможность студентам убедиться в том, что существуют такие объекты и такие операции, которые существенным образом отличаются от объектов и операций элементарной алгебры, и в то же время в ряде их свойств есть аналогии с привычными алгебраическими действиями.

При изучении темы «Введение в математический анализ» особое внимание следует обратить на построение и преобразование графиков функций, на применение функций в прикладных задачах экономики и менеджмента; 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 значении ε и, вообще, зачем это надо и как это можно представить. Кроме того геометрически проиллюстрировать связь «ε и δ §» (эпсилон и дельта) довольно сложно.

В теме «Дифференциальное исчисление» 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

При изучении «Интегрального исчисления» необходимо добиваться четкого понимания студентами смысла первообразной функции и знания свойств неопределенного интеграла. Для нахождения первообразной функции советуем помнить об основной цели – приведении подынтегральной функции к элементарному виду. Объясняя метод замены переменной проводим аналогию с нахождением производной функции со сложным аргументом. Предлагаем озвучить подынтегральную 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 подынтегральное выражение должно содержать только одну переменную, следует обратить внимание на задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, методы вычисления определенных интегралов, необходимо обратить особое внимание студентов на отличие определенного интеграла от неопределенного и на простых примерах отработать формулу Ньютона-Лейбница;

В теме «Дифференциальные уравнения» рассматриваются только, так называемые, обыкновенные дифференциальные уравнения (для функций одной вещественной переменной). Если в предыдущих темах математического анализа изучаются поведение функций и свойства при заданной зависимости функции от аргумента (обычно аналитической, то есть в виде формулы $y=f(x)$, то в этой теме рассматривается функциональная зависимость, связывающая аргумент, саму функцию y и некоторые ее производные (y',y''). Исходя из этой зависимости следует восстановить саму функциюy=f(x). Методы решения основаны на установлении связи между дифференциалами функции и аргумента, а затем интегрировании полученного уравнения.

Одной из ключевых задач при изучении разделов «Теория вероятностей» и «Математическая статистики» является формирование понятия случайного события. Изучение понятия события зачастую сопряжено у студентов с трудностями психологического характера. Его обычно воспринимают как единичное выполнение какого-либо действия. Поэтому формирование представления о данном понятии должно начинаться с рассмотрения простейших вероятностных моделей. Сформировать данное понятие удобно на различных примерах из жизни. Кроме случайного события, с опытом связано еще одно важное понятия – понятие элементарного исхода. Когда мы говорим о соблюдении набора условий данного испытания, мы имеем в виду постоянство значений всех факторов, контролируемых в данном испытании. Но при этом может быть большое количество неконтролируемых факторов (например, погода, ветер и т.д.), которые трудно или невозможно учесть. Следовательно, значение неконтролируемых факторов могут быть различными при каждом повторении испытания, поэтому результаты испытания оказываются случайными. Событие может произойти или не произойти. Теория вероятностей рассматривает именно такие события, при этом предполагается, что испытание может быть повторено любое количество раз.

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 Высшей математики МГУП.

Текущий контроль знаний рекомендуется проводить на занятиях по завершении изучения каждого дисциплинарного раздела.

Планирование разделов дисциплины по семестрам.

1 семестр.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины.	Содержание раздела. Тематика лекционных и практических занятий.
1	Аналитическая геометрия.	Системы координат на плоскости. Простейшие задачи на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Разные способы задания прямой. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямой. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве.
2	Введение в математический анализ.	Элементы теории множеств. Числовые множества. Множество действительных чисел. Абсолютная величина действительного числа и её свойства. Числовые промежутки. Окрестность точки. Понятие функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Число е. Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.

3	Дифференциальное исчисление.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к прямой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Применение производной к исследованию функций: возрастание и убывание функций, максимум и минимум функций, наибольшее и наименьшее значение функций на отрезке, выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.
4	Интегральное исчисление.	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Приложения определенного интеграла.
5	Дифференциальные уравнения.	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Линейное уравнение. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

2 семестр.

6	Теория вероятностей.	Случайные события. Классическое определение вероятности. Применение элементов комбинаторики к нахождению вероятностей. Геометрическая вероятность. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона). Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, нормальный закон распределения). Закон больших чисел Чебышева. Предельные теоремы теории вероятностей (центральная предельная теорема, локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа).
7	Математическая статистика.	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценка параметров генеральной совокупности по её выборке. Генеральная и выборочная средние и методы их расчета. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка параметров распределения. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. Линейная корреляция. Прямые регрессии.