

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации
для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине
«Математика»**

(Направление подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное
управление»)

Иваново

Есина М.Г.

Методические рекомендации по изучению учебной дисциплины «Математика» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2021. - 16 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Математика» в соответствии с требованиями государственного стандарта и рабочей программы курса «Математика», советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины; пожелания по изучению отдельных тем курса; рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса; рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к экзамену.

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения курса математики является прочное и сознательное овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения других общетехнических и специальных дисциплин («Статистика», «Менеджмент» и др.), разработки курсовых и дипломных проектов, достаточными для профессиональной деятельности и продолжения образования.

Курс математики является фундаментом дальнейшего образования экономиста. Знание математики необходимо не только для изучения общетехнических дисциплин, но и для специальных дисциплин. Цель преподавания математики в ИПСА ГПС МЧС России состоит в том, чтобы ознакомить студентов и слушателей с основами математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач; привить обучающимся умение и привычку к самостоятельному изучению учебной литературы по математике; развить логическое мышление и повысить общий уровень математической культуры; выработать навыки математического исследования прикладных задач и умение сформулировать задачи по специальности на математическом языке.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы подготовки специалиста.

Содержание курса базируется на школьных знаниях, итоговым контролем которых является Единый государственный экзамен по математике.

Дисциплина «Математика» является теоретической базой для изучения дисциплин «Статистика», «Прогнозирование и планирование», «Социология управления».

При освоении курса «Математика» используются знания, полученные при освоении школьного курса математики и информатики.

Основными задачами дисциплины являются:

- предоставление теоретические основы знаний в области высшей математики;
- выработка навыка обоснований, основанных на количественных оценках, сравнении, прикидке, использовании интуиции, т.е. выработать стиль мышления, характерный для инженерно-технических работников;
- повышение уровня фундаментальной математической подготовки.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны изучить основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, научиться решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.

При изучении дисциплины планируется проведение лекций, практических занятий, практических работ, контрольных работ (для слушателей заочной формы обучения. Основное учебное время отводится на проведение практических занятий. На практических занятиях планируется решение прикладных задач. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Общие рекомендации по работе с литературой

Роль обучающегося заключается в том, чтобы в процессе выполнения самостоятельной работы под руководством преподавателя стать творческой личностью, способной самостоятельно приобретать знания, умения и навыки, формулировать проблему и находить оптимальный путь ее решения.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

В целях более глубокого и осмысленного усвоения знаний по учебной литературе Вам необходимо:

- отыскивать внутренние связи и взаимоотношения между различными частями в изучаемом тексте, т.е. причины и следствия различных явлений;
- сравнивать изучаемые факты, находя в них сходства и различия;
- связывать ранее полученные знания с вновь запоминаемым материалом;
- продумывать область применения усваиваемых знаний в жизни, на практике;
- находить собственные примеры к общим изучаемым положениям, правилам, законам;
- основательно анализировать помещенные в учебной литературе схемы, таблицы, рисунки, чертежи;
- осуществлять самоконтроль путем пересказа, прочитанного своими словами;
- пользоваться словарями и справочниками для выяснения смыслового значения новых слов и терминов;
- в ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика показывает, что самым эффективным способом является глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в сущность изучаемых вопросов. Важно с самого начала изучения учебного материала дисциплины развивать понимание определений, утверждений, теорем, разбираться в логической цепочке методов решения задач.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем изучаемого материала по курсу настолько обширен, что требует тщательного изучения в течении всего процесса обучения.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе изучения данной дисциплины, но – что особенно важно – в последующей профессиональной деятельности.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно учитывать тенденции развития дисциплины. В современных условиях отмечается бурный рост информации, поэтому учебные и научные издания

далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями. Учебную литературу невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться сведения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, постараться осмыслить полученную информацию и сделать соответствующие выводы.

Рекомендуется обучающимся изучать не только литературу, рекомендуемую в данном пособии, но и новые издания по курсу.

Правила рационального запоминания

У нашей памяти есть свойство: созданные ассоциации самопроизвольно разрушаются примерно через 40 – 60 минут, если их не закрепить повторением. Точно доказано: чтобы хорошо запомнить, нужно повторять с достаточно большими интервалами. Вот алгоритм, который позволит задержать в голове максимум знаний:

Если надо запомнить текст:

- первый раз повторите новую информацию сразу после запоминания (можно проговорить мысленно «про себя», но лучше всего вслух, так как при этом включается не только механизм зрительного запоминания, но и аудиального);
- второй раз – через 15-20 минут;
- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвертое повторение – в течение следующего дня

Законы памяти

Закон 1 – осмысления. Чем глубже осмысление запоминаемого, тем лучше (прочнее, легче, подробнее) оно сохраняется в памяти. Пользоваться этим законом – значит максимально приблизить процессы восприятия, запоминания к процессу мышления. Выработайте привычку, читая, выделять смысловые опорные пункты – неделимые, законченные «единицы смысла». При этом на полях можно отмечать: вот первая мысль, вот вторая, вот третья. Можно придумывать каждой мысли названия, привязывать к ним зримые образы, связывать их между собой. Этих «единиц смыслов» может оказаться совсем немного, но они помогут понять и запомнить главное.

Закон 2 – интереса. Легко запоминается интересное. Основа формирования интереса – цель. Когда мы видим: это может понадобиться для будущей работы, становится интересно. Мысль в тексте связывается с конкретной практической необходимостью и таким образом – часто без специальных усилий запоминается.

Закон 3 – объема знаний. Чем больше знаний по определенной теме, тем лучше запоминается все новое. Перед чтением вспомните все, что уже известно

по данной теме может быть, нужно не просто вспомнить, но и более активно «приподнять» запыленные в глубинах памяти знания.

Если Вы хотите запомнить что-то совершенно новое, учтите, что при единовременном восприятии память способна удержать в среднем 7 объектов (от 5 до 9). Безразлично, будут ли это отдельные слова, предметы или мысли. Кладите на стол 1, 2, 3 и т. д. различных предметов и запоминайте каждый набор. Где-то после 7 при воспроизведении некоторые предметы начнут «выпадать». А далее Вы вынуждены будете группировать их. То есть, устанавливая связи внутри запоминаемого материала, Вы так или иначе начнете осмысливать его.

Закон 4 – готовности к запоминанию. Давно известно, что готовность к выполнению определенного действия (установка) предопределяет восприятие. На восприятие какого материала Вы настроились, что приготовились увидеть в тексте, то и увидите. Допустим, Вам надо ознакомиться с описанием некоторого технического устройства. Вы должны быть готовы к тому, что в описании встретятся: название устройства, область его применения, принцип действия, техническая и экономическая эффективность, рабочие параметры и т. п. На получение такой информации Вы настраиваетесь – такую и получите из текста.

То же самое относится к установке на время. Опыты показывают следующее. Два человека запоминают одну и ту же информацию в течение одного и того же промежутка времени. Но один – с установкой запомнить надолго, а второй – только на короткое время. При проверке – не только по прошествии длительного времени, но и сразу после запоминания – оказывается, что первый показывает лучшие результаты.

Закон 5 – одновременных впечатлений. Он основан на следующем: если Вам трудно вспомнить что-либо, надо вызвать в памяти максимум одновременных (смежных) впечатлений.

Закон 6 – последовательных впечатлений. Если Вы должны запомнить что-то целиком и близко к тексту, никогда не учите частями – только все вместе. Заучивание кусками – побочный способ запоминания. В погоне за быстрым результатом (как хочется скорее увидеть хотя бы часть уже сделанной работы!) мы повторяем несколько раз один кусок, пока не запомнится, – за ним следующий и т. д. В результате конец каждого куска – по закону последовательных впечатлений – связывается не с началом следующего, а с началом его же самого. И при воспроизведении происходит то же самое.

Закон 7 – усиления первоначального впечатления. Чем сильнее первое впечатление от запоминаемого, чем ярче образ, чем больше каналов, по которым идет информация, тем запоминание прочнее. Отсюда задача - всеми средствами усиливать первоначальное впечатление от запоминаемого. Существует два способа усиления первоначального впечатления: рациональный и эмоциональный. При рациональном способе старайтесь направлять информацию по нескольким каналам: записать то, что надо запомнить, нарисовать, проговорить, пропеть и т. п. Очень полезно обсудить запоминаемую информацию, особенно с лицом, придерживающимся противоположного мнения.

Закон 8 – торможения. Всякое последующее запоминание тормозит предыдущее. Лучший способ забыть только что заученное – сразу вслед за этим постараться запомнить сходный материал. Любая информация – чтобы быть запомненной - должна «отстояться».

Из законов памяти вытекают **три основных способа запоминания.**

Рациональный – основан на установлении логических, смысловых связей внутри запоминаемого материала, а также между ним и уже накопленными знаниями. Это наиболее эффективный способ.

Механический – его мы называем «зубрежкой». Он самый неэффективный, но, бывает, становится необходимым. Ориентируйтесь здесь на законы повторения и усиления первоначального впечатления.

Мнемотехнический – способ опосредованного запоминания. То, что необходимо запомнить, по определенным правилам или ассоциативно переводится в другую знаковую систему, в иные образы, которые запоминаются легче.

ЗАПОМНИТЕ!

Печаль, раздражение, неуверенность, страх – враги нам.

Не проработав как следует одного материала, не переходите к следующему, так как в Вашей нервной системе возникает своего рода процесс торможения и одни следы парализуют другие.

Не заставляйте себя работать, когда мозг утомлен – такое состояние мозга влечет лишь неотчетливое припоминание. Лучше поработать два часа на «свежую» голову, чем восемь в состоянии утомления.

Методические рекомендации по изучению курса

Приступая к изучению дисциплины «Математика», необходимо ознакомиться с рабочей программой, настоящими методическими указаниями и списком рекомендуемой литературы. Список литературы дан как в рабочей программе, так и в конце каждой темы данных методических указаний. Если у обучающегося нет рекомендуемых учебников, он может подобрать любой другой по курсу высшей математики для вузов. В помощь обучающемуся проводятся консультации преподавателей. Изучив, указанные разделы программы и ознакомившись с рекомендуемыми задачами, следует приступать к решению контрольных заданий. В случае затруднений следует проконсультироваться с преподавателем.

Основная трудность, с которой сталкивается обучающийся при изучении курса, состоит в отсутствии необходимых базовых основополагающих знаний по математике, неумении систематизировать материал, выделять наиболее важные сведения, устанавливать логические связи при решении поставленных задач. Этому в значительной степени помогает разбор материала каждой темы, а также вопросы для самопроверки. Рекомендуется вести подробный конспект лекций и практических занятий. Это тем более важно, что материал дисциплины придется изучать по разным литературным источникам.

При записи формул необходимо указать принятые обозначения.

Усвоив основные теоретические положения отдельных тем курса, обучающийся может переходить к решению задач по дисциплине.

Для проверки правильности своего решения, полученного обычными математическими методами, нужно пользоваться пакетами прикладных программ (сравнить ответ, полученный вручную и при помощи компьютера).

В структуре дисциплины «Математика» рассматриваются разделы:

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
3. Неопределенный интеграл.
4. Основы теории вероятностей.
5. Основы математической статистики.

Внутри каждого раздела разбирается несколько тем.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны получить знания в области математики, необходимые для решения прикладных инженерных задач; способствующие развитию логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений; сформировать представления о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре.

Раздел. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Определители и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителей.

Матрицы. Действия над матрицами, обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Системы m линейных уравнений с n неизвестными.

Двумерное (R^2) и трехмерное (R^3) пространство. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Скалярное произведение и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение. Вычисление площади треугольника. Нахождение оптимального расстояния от средств пожаротушения до двух очагов пожара. Определение координат места возникновения пожара

Уравнения прямой в R^2 и R^3 . Уравнение плоскости в R^3 . Нахождение расстояния от средств пожаротушения до очага пожара. Нахождение ширины провала после землетрясения. Вычисление минимального расстояния от средств пожаротушения до очага пожара. Решение задачи пересечения маршрутов трех самолетов, вылетевших для тушения лесного пожара.

Материал данного раздела подробно и доступно изложен в [1, 2, 4], базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики.

1. Изучите данный раздел с использованием материала лекций и учебной литературы.

2. Заучите определения основных понятий.

3. Разберите методики решения задач по матричному исчислению.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Числовые последовательности. Предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральный логарифм.

Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Свойства функции, имеющих предел. Бесконечно малые, бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Односторонние пределы.

Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность суммы, произведения и частного. Предел и непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного (обзор школьного курса). Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Функции, заданные параметрически, их дифференцирование.

Гиперболические функции, их свойства и графики. Производные гиперболических функций.

Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения и частного. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.

Материал данного раздела изложен в [1, 4], базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики.

1. Изучите данный раздел с использованием материала лекций и учебной литературы.

2. Заучите определения основных понятий.

3. Разберите методики решения задач по математическому анализу.

Раздел 3. Основы теории вероятностей

Предмет теории вероятностей. Случайные события и его виды. Классическое и статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Определение надежности элементов пожарной сигнализации. Расчет вероятности безотказной работы пожарного датчика на конкретный промежуток времени.

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Цепи Маркова.

Простейший (пуассоновский) поток событий. Применение закона распределения Пуассона к математическому моделированию потока вызовов пожарных подразделений. Математическое описание временных характеристик процесса функционирования противопожарной службы.

Материал данного раздела изложен в [1, 2, 4, 7], базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики.

1. Изучите данный раздел с использованием материала лекций и учебной литературы.

2. Заучите определения основных понятий.

3. Разберите методики решения задач интегрированию.

Материал данного раздела изложен в [1, 3, 8, 9, 13], базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики.

1. Изучите данный раздел с использованием материала лекций и учебной литературы.

2. Заучите определения основных понятий.
3. Разберите методики решения задач по теории вероятностей.

Раздел 4. Основы математической статистики

Элементы математической статистики. Статистические методы. Статистическое описание. Генеральная совокупность и выборка. Определение и вычисление статистик случайной выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Критерии согласия и статистическая проверка гипотез. Средние величины и показатели вариации. Корреляционно-регрессионный анализ данных. Метод наименьших квадратов. Статистические графики и их построение. Использование статистических методов при проведении анализа обстановки с пожарами.

Материал данного раздела изложен в [1, 3, 8, 9, 14], базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики.

1. Изучите данный раздел с использованием материала лекций и учебной литературы.
2. Заучите определения основных понятий, теорем и утверждений.
3. Разберите методики решения задач по обработке статистических данных.

Перечень литературы и учебно-методических материалов для подготовки к занятиям

Основная:

1. Шипачев В.С. Высшая математика: учебное пособие для бакалавров / В.С. Шипачев – М.: «Юрайт», 2013. - с.
2. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. Учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко – М.: Издательство «Мир и Образование», 2012.
3. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2. Учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко – М.: Издательство «Мир и Образование», 2012.

Дополнительная литература

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.1. — М.: «Рольф», 2008.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. — М.: «Рольф», 2008.
6. Фомичев Д.С., Шварев Е.А., Берёзина Е.В. Неопределенный интеграл. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.
7. Есина М.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: «Юрайт», 2013.
9. Гмурман В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: «Юрайт», 2013.
10. Малый И.А., Есина М.Г., Родионов Е.Г. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.
11. Есина М.Г. Ряды: учебное пособие. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012.
12. Есина М.Г. Теория вероятностей Ч.1. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2017.
13. Есина М.Г. Теория вероятностей Ч.2. — Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2017.
14. Егорова Н.Е. Сборник индивидуальных заданий по теме «Дискретная математика». — Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2017.
15. www.vniipo.ru.
16. www.gost.ru.
17. www.mchs.gov.ru
18. Образовательный сервер Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. — Режим доступа: <http://192.168.32.106/eduserver/>
19. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

Логические принципы построения решения задач

Приступая к решению задачи, каждый человек воспринимает и обрабатывает в своем сознании информацию, заложенную в условии задачи. Для оптимального выполнения этой деятельности рекомендуем ряд приемов.

1. При прочтении задачи необходимо определить тему, на материале которой построено условие задачи. Это может быть не только материал, включенный, по существу, в вопрос задач, но и скрытый в ее условии, то есть требующий дополнительных знаний уже пройденного ранее материала (что чаще всего и бывает). Таким образом, этим вы отвечаете на вопрос, какие знания потребуются для решения задачи.

2. Содержанием следующего этапа деятельности является выделение конкретных формул, из которых можно найти искомую величину. Далее следует определить, какие величины в конечной формуле оказываются неизвестными, и записать выражения, из которых они могут быть найдены.

3. Далее определяют, какие данные необходимо найти в справочниках, при необходимости привести размерность этих величин к используемым в расчетных формулах.

4. Затем приступайте к численному решению задачи.