

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»



Утверждено проректором
НИУ ВШЭ
Простаковым И.В.
01 октября 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине «Математика»

Направление подготовки: подготовка к поступлению в ВУЗ

Категория слушателей: иностранные граждане, поступающие в магистратуру

Форма обучения: очная

Составитель – Гордин В. А.

Кирова В.О.

Пояснительная записка

Основания, целевая аудитория и ориентированность учебно-методического комплекса.

Учебно-методический комплекс «Математика» разработан в соответствии Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС); приказом Министерства образования и науки РФ от 3 октября 2014 г. №1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке; методическими рекомендациями; иными документами.

Целевая аудитория курса - иностранные граждане, обучающиеся в «Центре подготовки иностранных слушателей». Курс предназначен для изучения указанной дисциплины под руководством преподавателя (очное обучение).

Структура, содержание и образовательные возможности учебно-методического комплекса.

Цель и задачи курса.

Главной целью курса является формирование у иностранных слушателей компетенций, позволяющих осваивать профессиональные программы на русском языке.

Цель преподавания курса:

- ознакомление студентов с основными разделами высшей математики, формирование навыков работы с абстрактными математическими понятиями;
- формирование умения демонстрировать знание и понимание основных определений, теорем, алгоритмов и методов решения задач дисциплины;
- развитие навыков самостоятельной работы и умений находить и перерабатывать дополнительную информацию в данной предметной области;
- формирование умения свободно использовать математические термины при чтении, письме и в разговоре;
- обеспечение запросов других математических дисциплин.

Достижение выдвинутой цели требует решения ряда познавательных и педагогических задач, среди которых важнейшими являются:

- знать формулировки основных понятий и уметь доказывать основные теоремы, необходимые для дальнейшего изучения дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами;
- уметь интерпретировать основные математические понятия на простых модельных примерах, применять методы дисциплины для решения различных задач, в том числе возникающих в других дисциплинах;
- владеть навыками применения современного инструментария дисциплины к решению конкретных задач;
- иметь навыки чтения учебной литературы в данной предметной области.

При изучении данной дисциплины предусматриваются:

- семинарские занятия в форме разбора изученного материала и решения новых задач;
- самостоятельная работа студентов с необходимой литературой;
- выполнение домашних и контрольных работ по изученным темам;
- консультации, контрольная и экзамен.

Требования к знаниям и умениям студентов. Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- знаниями основных понятий и доказательства теорем высшей математики;
- навыками решения типовых задач высшей математики.

Для успешной сдачи экзамена студент должен знать:

- формулировки и доказательства основных понятий и теорем, необходимые для дальнейшего изучения дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами;
- алгоритмы и методы решения задач дисциплины.

Для успешной сдачи экзамена студент должен продемонстрировать следующие умения:

- понимает основные определения и доказательства теорем;
- умеет приводить примеры и контрпримеры;
- умеет записывать утверждения в кванторах;
- умеет решать задачи на пройденные темы курса.

Методические рекомендации студентам. Для успешного овладения знаниями по дисциплине «Математика» студент должен вести постоянную самостоятельную работу на лекциях, при подготовке к семинарам, контрольным работам и т.д.

В ходе занятия студент должен записывать материал, излагаемый преподавателем,

самостоятельно решать задачи, когда это требуется.

Перед каждым семинарским занятием студент должен повторять темы последнего занятия, ознакомиться с отправленными преподавателем перед занятием материалами, а также во время самостоятельной подготовки должен формировать вопросы, направленные на улучшение восприятия материала. Студент должен выполнять задаваемые преподавателем домашние задания в установленный срок. Работы оформлять в WORD, PDF. Формулы и графики должны быть подписаны.

При выполнении контрольной работы студенты должны решить задачи опираясь на изученный на семинарских занятиях теоретический материал.

Методические рекомендации преподавателю. При проведении семинара, являющейся основной формой организации учебного процесса и представляющей письменное, систематизированное, последовательное изложение преподавателем учебного материала, следует: четко и ясно структурировать занятие; рационально дозировать материал по разделам; использовать простой и доступный язык, не перегруженный излишней терминологией; задавать уточняющие понимание материала вопросы; использовать наглядные пособия, технические средства обучения (электронную доску, компьютерное оборудование и т.д.). До начала занятий преподаватель снабжает студентов материалом предстоящего семинара для их предварительного ознакомления. Во время семинарских занятий, следует определить основные задачи, обратить внимание студентов на источники и литературу по этим темам, которую следует самостоятельно изучить.

Семинарское занятие следует начинать с организационного момента – отметить отсутствующих, установить причину их неявки. Во вводном слове преподаватель должен определить тему занятия, его цели, задачи и порядок работы. В ходе проведения занятия преподаватель следит за тем, чтобы по возможности все студенты принимали участие в обсуждении теоретического материала и решении задач. В заключительном слове преподаватель должен указать студентам на конкретные темы и задачи, над которыми следует поработать самостоятельно.

Объем дисциплины и виды учебной работы по дисциплине «Математика»

№ п/п	Виды учебной работы	Всего часов	3 модуль	4 модуль
1.	Общая трудоёмкость дисциплины	228	114	114
2.	Аудиторные занятия	96	48	48
3.	Лекции	0	0	0
4.	Семинары	96	48	48
5.	Самостоятельная работа	132	66	66
6.	Вид итогового контроля	экзамен	экзамен	Экзамен

Формула итоговой оценки:

О итоговая = 0.2О текущий контроль + 0.3О промежуточный контроль + 0.5О итоговый контроль

Оценка результатов текущего контроля вычисляется по формуле:

О текущий контроль – оценка активности участия в семинарских занятиях, предполагающая присутствие студента на занятии и выполнение домашнего задания. Оценка выставляется как среднее арифметическое оценок за каждый семинар, проводимый согласно календарному плану. Оценка за работу на семинарах не является блокирующей и не подлежит пересдаче.

О промежуточный контроль – оценка за письменную контрольную работу в конце 3 модуля

Пересдача элементов промежуточного контроля осуществляется в соответствии с

Положением о контроле знаний слушателей ЦПИС

О итоговый контроль - оценка за итоговую письменную работу

В соответствии с Положением о контроле знаний слушателей ЦПИС, элементы итогового контроля не пересдаются

Содержание дисциплины

Тематический план

Наименование темы	Часы
Модуль 3. Элементы дискретной математики и линейной алгебры.	48
Тема 1. Множества и отображения	10
Тема 2. Комбинаторика	6
Тема 3. Векторы, матрицы, определители	6
Тема 4. Системы линейных уравнений	8
Тема 5. Линейные пространства и линейные отображения	10
Тема 6. Квадратичные формы и их матрицы	8
Модуль 4. Основы математического анализа. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей и математическая статистика	48
Тема 7. Предел и непрерывность функций одной переменной	6

Тема 8. Дифференциальное исчисление	8
Тема 9. Интегральное исчисление	10
Тема 10. Дифференциальные уравнения	12
Тема 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики	12
Всего часов	96

Контроль освоения дисциплины

Виды работ	Оценка	Количество
Обязательные виды работ		
Решение задач на семинаре	100 баллов	не менее 2 за модуль
Домашнее задание	100 баллов	1 на семинарскую тему
Контрольная работа	100 баллов	1 по модулю
Форма итогового контроля		
Решение 10 задач экзаменационного билета	100 баллов	

Перевод баллов в пятибалльную шкалу оценок

0-50 баллов	неудовлетворительно
51–64 балла	удовлетворительно
65–85 балла	хорошо
86–100 балла	отлично

Модуль №3

Линейная алгебра, дискретная математика

Тема 1. Множества и отображения

Множества, подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Диаграмма Эйлера-Венна. Число элементов конечного множества. Бесконечные множества. Бесконечность множества простых чисел. Алгебраические законы операций над множествами. Принцип двойственности. Отображения. График отображения. Взаимно-однозначные отображения и равномощные множества. Счетные множества. Счетность множества алгебраических чисел. Неравномощные множества. Теорема Э.Шрёдера – Г.Кантора – Ф.Бернштейна (без доказательства). Теорема Кантора. Континуум. Область определения и область значений отображения. Определение и примеры метрического пространства.

Тема 2. Комбинаторика

Основные правила комбинаторики. Правило подсчета количества комбинаторных объектов. Принцип Дирихле. Круги Эйлера, операции на множествах. Формула включений и исключений. Сочетания. Размещения, перестановки и сочетания. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Сочетания с повторениями.

Тема 3. Векторы, матрицы и определители.

Свойства матриц и операции над ними, элементарные преобразования строк и столбцов матриц. Нахождение ранга матрицы, детерминанта, обратной и транспонированной матрицы. Решение систем линейных уравнений с использованием правила Крамера, метода Гаусса. Линейные пространства. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.

Тема 4. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Метод Гаусса. Фундаментальная система решений.

Тема 5. Линейные пространства и линейные отображения

Понятие линейного пространства. Базис линейного конечномерного пространства. Координаты вектора в базисе. Размерность линейного пространства. Понятие линейного отображения линейных пространств. Матрица линейного отображения. Ядро и образ линейного отображения и их размерности. Преобразование матрицы линейного отображения при изменении базиса. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Понятие евклидова пространства.

Тема 6. Квадратичные формы и их матрицы

Понятие квадратичной формы. Матрица квадратичной формы. Условие положительной (отрицательной) определенности квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Индексы инерции квадратичных форм.

Темы семинарских занятий

Семинары № 1-5: тема 1 - Множества и отображения.

Семинары № 6-8: тема 2 - Комбинаторика.

Семинары № 9-11: тема 3 - Векторы, матрицы, определители.

Семинары № 12-15: тема 4 - Системы линейных уравнений.

Семинары № 16-20: тема 5 - Линейные пространства и линейные отображения.

Семинары № 21-24: тема 6 - Квадратичные формы и их матрицы.

Контрольные материалы по модулю №3.

1. Вычислите $2A^T - 4B + 5E$ для матриц

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ -3 & 7 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 6, \\ 3x_1 - 2x_2 = 4. \end{cases}$$

3. Найти матрицу, обратную данной:

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

4. Докажите основную теорему алгебры

5. Сформулируйте теорему Кантора.

6. Пусть даны множества $A=\{1, 3, 7, 137\}$, $B=\{3, 7, 23\}$, $C=\{0, 1, 3, 23\}$, $D=\{0, 7, 23, 2004\}$. Найдите множества: а) $A \cup B$; б) $A \cap B$; в) $(A \cap B) \cup D$; г) $C \cap (D \cap B)$

7. Найдите отрицательно определенную матрицу, удовлетворяющую уравнению

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} X^2 = \begin{pmatrix} 23 & 19 \\ 13 & 17 \end{pmatrix}$$

8. Найдите фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 0, \\ 9x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 7x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 + 4x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$$

9. Доказать, что векторы $e_1 = (1, 2, -1)$, $e_2 = (0, 1, 2)$, $e_3 = (5, -2, 1)$ образуют базис в пространстве R^3 .

10. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2. \end{cases}$$

11. Решите уравнение:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 1 & 25 \\ x & 1 & 5 \\ 2 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0.$$

12. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора,

заданного матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & -18 \\ 0 & 6 & 9 \end{pmatrix}.$$

Каждое правильно решенное задание оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов за контрольную – 100.

Модуль №4.

2. Математический анализ.

Тема 7. Предел и непрерывность функции одной и нескольких переменных.

Элементарные функции. Числовые последовательности и пределы. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация. Арифметические свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 8. Дифференциальное исчисление.

Функции одной переменной. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. Производная, ее геометрический и физический смысл. Исследование и построение графика функции. Метод Ньютона итерационного решения уравнений. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал и матрица Якоби. Метод Ньютона-Рафсона итерационного решения систем уравнений. Градиент функции. Производная по направлению. Матрица Гессе. Безусловный экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Задача на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Интегральное исчисление.

Неопределенный интеграл и его исчисление. Определенный интеграл. Простейшие квадратурные формулы. Несобственные интегралы. Кратные интегралы и их исчисление.

3. Дифференциальные уравнения.

Тема 10. Дифференциальные и разностные уравнения.

Рекуррентные соотношения. Последовательность Фибоначчи. Разностные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай простых и кратных корней характеристического уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Метод замены переменных. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод вариации постоянной. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Устойчивость

стационарного решения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.

Тема 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Случайные события. Правила сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины.

Темы семинарских занятий

Семинары № 1-3: тема 7 - Предел и непрерывность функции одной и нескольких переменных.

Семинары № 4-7: тема 8 - Дифференциальное исчисление.

Семинары № 8-12: тема 9 - Интегральное исчисление.

Семинары № 13-18: тема 10 - Дифференциальные уравнения.

Семинары № 19-24: тема 11 - Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Контрольные материалы по модулю №4.

1) Найти сумму всех корней уравнения $x^4 + 3x^2 + 2 = 0$.

2) Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y' + 2xy = 2xe^{-x^2}.$$

3) Найдите неопределенный интеграл: формула не читается

$$2x - 3 \int x^{10} dx$$

$$\int$$

4) Найдите асимптоты графика функции и постройте оба графика

$$y = \frac{4x^2}{x^2 - 2}.$$

5) Найдите асимптоты графика функции и постройте оба графика

$$y = \frac{x^3 - x \sin(x)}{x^2 - 4}$$

6) Постройте график функции $y = |x^2 + 3|x| + 2|$

- 7) Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + 3$ на отрезке $[-5; 5]$. Укажите промежутки монотонности (возрастания, убывания), выпуклости и вогнутости, точки перегиба.
- 8) Чему равен предел функции

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + 4x - 2}{6x^2 - 3x + 8}$$

- 9) Пусть случайная величина X задана следующим законом распределения:

Значение X	Вероятность
-0,1	0,1
-0,01	0,2
0	0,4
0,01	0,2
0,1	0,1

Вычислите математическое ожидание $E(X)$ и дисперсию $D(X)$.

- 10) Вычислить производную функции $y = e^{5x} + 6\cos x$
- 11) С помощью теоремы Безу, определите, делится ли нацело многочлен $f(x) = x^{2020} + 4x^{2019} + 2x^{2018} - x^{2017}$ на многочлен $g(x) = x + 1$?

Каждое правильно решенное задание оценивается в 10 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100.

ОСНОВНЫЕ УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

1. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. Наука, 1986.
https://fileskachat.com/download/20119_8cd465be7f03fbf34889884a502e6ca0.html
2. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. <http://ef.donnu-support.ru/pvd141048/Data/MdE/ModBM/Books/POZNAK.PDF>
3. Чистяков, В. П. Курс теории вероятностей. Агар, 2000.
4. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика.
<https://www.litres.ru/a-s-shvedov-8970535/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya->

statistica-promezhutochnyy-uroven-23181233/

5. Бесов О.В. Курс лекций по математическому анализу. Учебное пособие. Ч 1,2. М.: МФТИ. <http://window.edu.ru/resource/120/39120/files/mipt067.pdf>
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. <https://edilib.com/matematika-2/dlya-studentov/ilin-v-a-poznyak-e-g-osnovyi-matematicheskie>
7. Филипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. http://publ.lib.ru/ARCHIVES/F/FILIPPOV_Aleksey_Fedorovich/_Filippov_A.F..html
8. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, тт.1-3. <http://mat.net.ua/mat/Fihtengolc-Matanaliz-p3.htm>

Дополнительные источники:

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. — Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ - Московский центр непрерывного математического образования - 2009 - ISBN: 978-5-94057-550-4 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <https://e.lanbook.com/book/9279>
2. Арнольд В.И. - Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов, 2014. <https://www.mccme.ru/free-books/izdano/2002/VIA-kvatern.pdf>
3. Арнольд В.И. — Вещественная алгебраическая геометрия - Московский центр непрерывного математического образования - 2009 - ISBN: 978-5-94057-443-9 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <https://e.lanbook.com/book/9284>
4. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. <https://studfile.net/preview/942105/>
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. 1968. <http://ijevanlib.yusu.am/wp-content/uploads/2018/03/Kurosh1968ru.pdf>
6. Гельфанд И.М. - Лекции по линейной алгебре. <https://www.mccme.ru/free-books/linalg/gelfand.html>
7. Гельфанд И.М., Шень А. — Алгебра - Московский центр непрерывного математического образования - 2009 - ISBN: 978-5-94057-450-7 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <https://e.lanbook.com/book/9322>
8. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень : учебник для общеобразовательных организаций, Пратусевич М. Я., Столбов К. М., 2019

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Абсцисса (лат. abscissa — отрезок) точки А называется координата этой точки на оси ОХ в прямоугольной системе координат/

Асимптота (от греч. ασύμπτωτος — несовпадающий, не касающийся) кривой с бесконечной ветвью — прямая, обладающая тем свойством, что расстояние от точки кривой до этой прямой стремится к нулю при удалении точки вдоль ветви в бесконечность. Термин впервые появился у Аполлония Пергского, хотя асимптоты гиперболы исследовал ещё Архимед

Вектор — направленный отрезок, упорядоченная пара точек; элемент линейного пространства.

Гипербола (др.-греч. ὑπερβολή, от др.-греч. βαλεῖν — «бросать», ὑπερ — «сверх») — геометрическое место точек M евклидовой плоскости, для которых абсолютное значение разности расстояний от M до двух выделенных точек F_1 и F_2 (называемых фокусами) постоянно.

График — чертеж, наглядно изображающий зависимость одной величины от другой, линия, дающая наглядное представление о характере изменения функции. Но это только если образ и прообраз – числовые прямые. В общем случае - подмножество в декартовом произведении образа и прообраза отображения, точки которого связаны соотношением $y = f(x)$.

Дискриминант квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ - выражение $D = b^2 - 4ac$ по знаку которого судят о наличии у этого уравнения двух различных действительных корней ($D > 0$).

Дробь (рациональное число) — число, составленное из целого числа долей единицы. Выражается отношением двух целых чисел m/n , где m — **числитель**, показывающий,

сколько долей единицы содержится в дроби, а n — **знаменатель**, показывающий, на сколько долей разделена единица.

Иррациональные числа — это вещественное число, которое не является рациональным, то есть которое не может быть представленным в виде дроби m/n , где m — целое число, n — натуральное число

Константа — величина, значение которой не меняется; в этом она противоположна переменной.

Координата — совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки

Коэффициент — числовой множитель при буквенных выражениях, известный множитель при той или иной степени неизвестного, или постоянный множитель при переменной величине.

Лемма — доказанное утверждение, полезное не само по себе, а для доказательства других утверждений

Модуль (абсолютная величина) вещественных чисел — непрерывная кусочно-линейная функция, определённая следующим образом:

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x \leq 0 \end{cases}$$

Для комплексных чисел $x = a + bi \Rightarrow |x| = \sqrt{a^2 + b^2}$.

Ордината — (от лат. ordinatus — расположенный в порядке) точки A называется координата этой точки на оси OY в прямоугольной системе координат

Парабола — кривая второго порядка, график уравнения (квадратичной функции)

$$y = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0.$$

Пропорция — (лат. proportio — соразмерность, выровненность частей), равенство двух отношений, т. е. равенство вида $a : b = c : d$

Процент — одна сотая доля. Обозначается знаком «%»

Рациональные числа — (лат. ratio — отношение, деление, дробь) — число, представляющее несократимой обыкновенной дробью m/n , где числитель m — целое число, а знаменатель n — натуральное число.

Теорема — (греч . theorema, от theoreo - рассматриваю), в математике - предложение (утверждение), устанавливаемое при помощи доказательства (в противоположность аксиоме). Теорема обычно состоит из условия и заключения

Факториал — обозначается $n!$, произносится n факториал — произведение всех натуральных чисел до n включительно:

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n = \prod_{i=1}^n i$$

Функция — «закон», по которому каждому элементу одного множества (называемому областью определения) ставится в соответствие некоторый элемент другого множества (называемого областью значений).