

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра высшей математики

**Авторы-составители: Полосков Игорь Егорович
Сандакова Ольга Васильевна**

Рабочая программа дисциплины

MATHEMATICS

Код УМК 95101

Утверждено
Протокол №7
от «26» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Mathematics

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **38.03.05** Бизнес-информатика
направленность Информационные системы и большие данные

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Mathematics** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.03.05 Бизнес-информатика (направленность : Информационные системы и большие данные)

ОПК.4 Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Информационные системы и большие данные)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1,2
Объем дисциплины (з.е.)	7
Объем дисциплины (ак.час.)	252
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	98
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	154
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Mathematics. Trimester 1

In the course "Mathematics":

- the idea of the structure of mathematics as a science is formed (thus, the student can understand what science is in general);
- ideas about the mathematical method of cognition are formed (a student can still become a mathematician);
- an idea is formed about the educational process at our university, the academic discipline, the peculiarities of the student's work (we are talking about who we will have to teach next).

В курсе "Математика":

- формируется представление о структуре математики как науки (тем самым, студент может понять, что такое наука вообще);
- формируются представления о математическом методе познания (студент ещё может стать математиком);
- формируется представление об учебном процессе в нашем университете, учебной дисциплине, особенностях труда студента (речь о том, кого нам дальше придется учить) .

Initial test

Conducting control work to verify residual knowledge.

Проведение контрольной работы по проверке остаточных знаний

Linear algebra

Matrices. Definition. Various types of matrices (square, triangular, diagonal, identity, zero, symmetric).

Operations with matrices (transposition of a matrix, sum of matrices, multiplication of a matrix by a number, product of matrices) and their properties. Elementary matrix transformations, equivalent matrices.

Determinant of a square matrix. The concept of a determinant of the n-th order. Formulas for calculating determinants of the 2nd, 3rd orders. Determinant properties. Minor, the algebraic complement of the determinant element. Decomposition of the determinant by row and column. Methods for calculating determinants (by row / column decomposition, effective order reduction, reduction to triangular form).

Inverse matrix and its properties. Formula for calculating the inverse matrix. Finding the inverse matrix by the Gaussian method. Minors of the matrix.

Systems of linear algebraic equations (SLAE). Definition. Equivalent SLAEs, elementary transformations.

Kronecker-Capelli theorem. Methods for solving non-degenerate SLAEs: matrix method, according to Cramer's formulas. Gauss method for solving SLAE.

Матрицы. Определение. Различные типы матриц (квадратная, треугольная, диагональная, единичная, нулевая, симметричная). Действия с матрицами (транспонирование матрицы, сумма матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц) и их свойства. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы.

Определитель квадратной матрицы. Понятие определителя n-го порядка. Формулы вычисления определителей 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение элемента определителя. Разложение определителя по строке и столбцу. Способы вычисления определителей (разложением по строке/столбцу, эффективным понижением порядка, приведением к треугольному виду).

Обратная матрица и её свойства. Формула вычисления обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Миноры матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Определение. Эквивалентные СЛАУ, элементарные преобразования. Теорема Кронекера-Капелли. Способы решения невырожденных СЛАУ: матричный способ, по формулам Крамера. Метод Гаусса решения СЛАУ.

Test1

Conducting a test on the topic "Linear Algebra"

Проведение контрольной работы по теме "Линейная алгебра"

Functions of a Single Variable

Числовые множества. Множество действительных чисел и его основные свойства. Абсолютная величина действительного числа и её свойства. Подмножества множества действительных чисел: отрезок, интервал, полуинтервал, бесконечный интервал, окрестность, проколота окрестность. Переменные и постоянные величины. Понятие функции. Область определения и область изменения функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций. Обратная функция. Сложная функция.

Основные элементарные функции и их графики. Области определения и изменения, свойства основных элементарных функций.

График функции.

Декартова прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, вычисление площади треугольника.

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Метод координат в геометрии. Уравнения линии. Две основные задачи аналитической геометрии.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Нормальное уравнение прямой. Нормирующий множитель. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми (заданных общими уравнениями, заданных уравнениями с угловым коэффициентом). Расстояние от точки до прямой.

Test2

Testing the topic "Function"

Проведение контрольной работы по теме "Функция"

Differentiation

Endless number sequence. Monotone, bounded, unbounded, infinitely large and infinitely small sequences. Basic properties of infinitesimal sequences. Converging sequences and their main properties. Number e , as the limit of a numerical sequence.

Limit of a function at a point. One-sided limits. Infinitely large and infinitely small functions, their properties. Basic theorems on limits. Remarkable limits and consequences of them. Uncertainties and methods of their disclosure. Comparison of infinitesimal functions.

Determination of the continuity of a function at a point. Local and global properties of continuous functions. Function breakpoints and their classification.

Derivative concept. Equation of tangent and normal to a curve. Differentiability of the function. A necessary and

sufficient condition for the differentiability of a function. The relationship between differentiability and continuity of a function. Smooth functions.

Differentiation rules and formulas.

Higher order derivatives.

The concept of the differential of a function. Basic theorems on differentials. Form invariance of the first differential. Differential table. Differential application to approximate calculations.

Бесконечная числовая последовательность. Монотонные, ограниченные, неограниченные, бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Число e , как предел числовой последовательности.

Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы и следствия из них.

Неопределенности и методы их раскрытия. Сравнение бесконечно малых функций.

Определение непрерывности функции в точке. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции.

Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Гладкие функции.

Правила и формулы дифференцирования.

Производные высших порядков.

Понятие дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Инвариантность формы первого дифференциала. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Test3

Conducting a test on the topic "Derivative"

Проведение контрольной работы по теме "Производная"

Final test 1

Final testing based on the materials of the 1st trimester

Проведение итогового тестирования по материалам 1 триместра

Mathematics. Trimester 2

In the course "Mathematics":

- the idea of the structure of mathematics as a science is formed (thus, the student can understand what science is in general);

- ideas about the mathematical method of cognition are formed (a student can still become a mathematician);

- an idea is formed about the educational process at our university, the academic discipline, the peculiarities of the student's work (we are talking about who we will have to teach next).

В курсе "Математика":

-- формируется представление о структуре математики как науки (тем самым, студент может понять, что такое наука вообще);

-- формируются представления о математическом методе познания (студент ещё может стать математиком);

-- формируется представление об учебном процессе в нашем университете, учебной дисциплине,

особенностях труда студента (речь о том, кого нам дальше придется учить) .

Additional applications to the derivative

Increase and decrease of functions. Necessary condition, sufficient condition for monotonicity of a function, their geometric meaning.

Local extremum of the function. Determination of the maximum (minimum) of the function. A necessary condition for the existence of an extremum, its geometric meaning. Critical points. Sufficient conditions for the existence of an extremum of the first and second orders, their geometric meaning. Schemes for studying the function for maximum and minimum using the first and second derivatives. Investigation of the function for maximum and minimum using the Taylor formula.

The direction of the convexity of the graph of the function. Sufficient conditions for the direction of the convexity up (down) the graph of the function.

Inflection points. A necessary condition for the inflection of the function graph. The first and second sufficient conditions for the existence of an inflection point.

Asymptotes of the graph of a function. A necessary and sufficient condition for the existence of an oblique asymptote.

The general scheme for the study of functions and their graphing. Global maximum and minimum of a function on a segment. Finding the smallest and largest value of a function on a segment.

Возрастание и убывание функций. Необходимое условие, достаточное условие монотонности функции, их геометрический смысл.

Локальный экстремум функции. Определение максимума (минимума) функции. Необходимое условие существования экстремума, её геометрический смысл. Критические точки. Достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков, их геометрический смысл. Схемы исследования функции на максимум и минимум с помощью первой и второй производных. Исследование функции на максимум и минимум с помощью формулы Тейлора.

Направление выпуклости графика функции. Достаточные условия направления выпуклости вверх (вниз) графика функции.

Точки перегиба. Необходимое условие перегиба графика функции. Первое и второе достаточные условия существования точки перегиба.

Асимптоты графика функции. Необходимое и достаточное условие существования наклонной асимптоты.

Общая схема исследования функций и построения их графиков. Глобальные максимум и минимум функции на отрезке. Отыскание наименьшего и наибольшего значения функции на отрезке.

Integration

Antiderivative. The theorem on the difference of two antiderivatives of a function. Indefinite integral and its connection with the antiderivative. Geometric interpretation of the indefinite integral. Integral curve. The theorem on the existence of an indefinite integral. Basic properties of the indefinite integral. Integration formula invariance. Table of basic indefinite integrals.

The main methods of integration: the method of direct integration, the method of integration by substitution of a variable (substitution), the method of integration by parts. Types of functions that are integrable by parts.

The concept of an integral sum and its limit. Upper and lower sums and their properties. Integrability of continuous functions. Basic properties of a definite integral. A definite integral with a variable upper limit. The theorem on the existence of an antiderivative for any continuous function. Newton-Leibniz theorem. Calculation of definite integrals. Change of a variable in a definite integral. Integration by parts.

Improper integrals. Integrals with infinite limits. Integrals of discontinuous functions. Convergent, divergent improper integrals. Comparison theorems. Absolute convergence of improper integrals.

Geometric applications of a definite integral. Calculation of the area of a figure, length of an arc, volume of a body, surface area of a body of revolution (with setting a function in Cartesian and polar coordinate systems, parametric equations).

Первообразная. Теорема о разности двух первообразных функции. Неопределённый интеграл и его связь с первообразной. Геометрическая интерпретация неопределённого интеграла. Интегральная кривая. Теорема о существовании неопределённого интеграла. Основные свойства неопределённого интеграла. Инвариантность формулы интегрирования. Таблица основных неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования заменой переменной (подстановкой), метод интегрирования по частям. Типы функций, интегрируемых по частям.

Понятие интегральной суммы и её предела. Верхние и нижние суммы и их свойства. Интегрируемость непрерывных функций. Основные свойства определённого интеграла. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о существовании первообразной у любой непрерывной функции. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определённых интегралов. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от разрывных функций. Сходящиеся, расходящиеся несобственные интегралы. Теоремы сравнения. Абсолютная сходимость несобственных интегралов.

Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади фигуры, длины дуги, объёма тела, площади поверхности тела вращения (с заданием функции в декартовой и полярной системах координат, параметрическими уравнениями).

Test 4

Conducting a test on the topic "Integration"

Проведение контрольной работы по теме "Интегрирование"

Calculus of several variables

Понятие функции нескольких переменных. Области определения и изменения функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Понятие линий (поверхностей) уровня функций. Примеры функций двух переменных, их графики, области определения и изменения, линии уровня (сфера, эллиптический параболоид, параболический гиперболоид, конус).

Непрерывность функции нескольких переменных. Определение непрерывности функции в точке (формальное, по Гейне, по Коши). Точки разрыва функции нескольких переменных. Непрерывность функции на множестве. Частное и полное приращение функции. Разностная форма условия непрерывности функции. Непрерывность функции нескольких переменных по одной переменной.

Частные производные функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости функции и следствия из него. Геометрический смысл условия дифференцируемости функции двух переменных. Достаточные условия дифференцируемости.

Дифференциал функции нескольких переменных. Понятие сложной функции нескольких переменных и её дифференцирование. Полная производная. Инвариантность формы первого дифференциала.

Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие функции, заданной неявно и производная от неё.

Безусловный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Матрица Гессе. Условный экстремум функции

нескольких переменных. Функция Лагранжа. Глобальный экстремум функции нескольких переменных.

The concept of a function of several variables. Domains of definition and change of a function of several variables. Geometric representation of a function of two variables. The concept of lines (surfaces) of the level of functions. Examples of functions of two variables, their graphs, domains of definition and variation, level lines (sphere, elliptic paraboloid, parabolic hyperboloid, cone).

Continuity of a function of several variables. Definition of the continuity of a function at a point (formal, according to Heine, according to Cauchy). Discontinuity points of a function of several variables. Continuity of a function on a set. Private and complete function increment. Difference form of the function continuity condition. Continuity of a function of several variables in one variable.

Partial derivatives of functions of several variables. Geometric interpretation of partial derivatives of a function of two variables. Differentiability of a function of several variables. A necessary condition for the differentiability of a function and its consequences. The geometric meaning of the differentiability condition for a function of two variables. Sufficient conditions for differentiability. Differential of a function of several variables. The concept of a complex function of several variables and its differentiation. Full derivative. Form invariance of the first differential. Application of the total differential in approximate calculations. The concept of an implicit function and its derivative.

Unconditional extremum of a function of several variables. Necessary and sufficient conditions for the extremum of a function of several variables. Hesse matrix. Conditional extremum of a function of several variables. Lagrange function. Global extremum of a function of several variables.

Test 5

Conducting a test on the topic "Calculus of several variables"

Проведение контрольной работы по теме "Функция нескольких переменных"

Difference equations

The concept of a differential equation. Problems leading to differential equations (the equation of motion of a body under the resistance of the medium, the problem of radioactive decay). Definition of the differential equation. The concepts of a solution, a general solution, a particular solution to a differential equation, an integral curve. A theorem on the existence and uniqueness of a solution to a differential equation. Cauchy problem.

Ordinary differential equations of the first order. Equations with separated and separated variables.

Ordinary differential equations of higher orders. Linear differential equations of the 2nd order with constant coefficients. The form of a particular solution to a linear homogeneous equation. Characteristic equation. The form of the general solution of a linear homogeneous equation for various cases of complex and real roots of the characteristic equation. The form of the general solution of an inhomogeneous linear differential equation with constant coefficients. Finding a particular solution to an inhomogeneous linear differential equation by the form of the right-hand side.

Approximate solution of differential equations (method of sequential differentiation, method of undefined coefficients).

Понятие о дифференциальном уравнении. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (уравнение движения тела при сопротивлении среды, задача о радиоактивном распаде). Определение дифференциального уравнения. Понятия решения, общего решения, частного решения дифференциального уравнения, интегральной кривой. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными и

разделяющимися переменными.

Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Вид частного решения линейного однородного уравнения. Характеристическое уравнение. Вид общего решения линейного однородного уравнения для различных случаев комплексных и действительных корней характеристического уравнения. Вид общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения по виду правой части.

Приближенное решение дифференциальных уравнений (метод последовательного дифференцирования, метод неопределенных коэффициентов).

Final test 2

Final testing based on the materials of the 2nd trimester

Проведение итогового тестирования по материалам 2 триместра

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Turkington D. A. Mathematical tools for economics/D. A. Turkington.-Malden:Blackwell,2007, ISBN 1-4051-3381-3.-365.-Incl. bibliogr. ref.

Дополнительная:

1. Bear H. S. An introduction to mathematical analysis/H. S. Bear.-San Diego:Academic Press,1997, ISBN 0-12-083940-7.-252.-Incl. bibliogr. ref.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Mathematics** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

MS Word or LibreOffice Writer with Math

MS Power Point or LibreOffice Calc

MS Excel or LibreOffice Impress

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

For lectures require a room equipped with presentation equipment: projector, screen, computer/laptop with appropriate software, cretaceous or marker board.

For seminars - a room equipped with presentation equipment: projector, screen, computer/laptop with appropriate software, marker board.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Mathematics**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов</p>	<p>TO KNOW: basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of single variables and differentiations. BE ABLE to: solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of single variables and differentiations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. TO OWN: basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of single variables and differentiations. ЗНАТЬ: основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одного переменного и дифференцирования. УМЕТЬ: решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одного переменного и дифференцирования; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. ВЛАДЕТЬ: основными приемами и методами решения</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>The student does not know the basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the linear algebra, functions of one variables and differentiations. The student does not know how to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. The student does not know the basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations.</p> <p>Студент не знает основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования. Студент не умеет решать задачи математическому анализу в части, касающейся линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студент не владеет основными приемами и методами решения основных задач по линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент знает основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования. The student knows the</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одного переменного и дифференцирования.</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations. The student is limitedly able to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. The student has limited knowledge of the basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations. Студент ограниченно умеет решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студент ограниченно владеет основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>The student knows the basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations. The student is partially able to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. The student partially owns the basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of linear algebra, functions of one variables and differentiations. Студент знает основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории линейной</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>алгебры, функций одной переменной и дифференцирования. Студент частично умеет решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования; самостоятельно приобретать новые знания. Студент частично владеет основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>The student knows the basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations. The student is able to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. The student knows the basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations.</p> <p>Студент знает основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования. Студент умеет решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студент владеет основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории линейной алгебры, функций одной переменной и дифференцирования.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2021

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Initial test Входное тестирование	Conducting control work to verify residual knowledge. Проведение контрольной работы по проверке остаточных знаний
ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов	Test1 Письменное контрольное мероприятие	Students know basic concepts, formulas and statements of linear algebra. Students are able to solve problems in linear algebra; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students own basic techniques and methods for solving basic problems in linear algebra. Студенты знают основные понятия, формулы и утверждения линейной алгебры. Студенты умеют решать задачи по линейной алгебре; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студенты владеют основными приемами и методами решения основных задач по линейной алгебре.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов</p>	<p>Test2 Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Students know basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of functions and limits. Students are able to solve problems in mathematical analysis in terms of the theory of functions and limits; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students own basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of functions and limits.</p> <p>Студенты знают основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории функций и пределов. Студенты умеют решать задачи по математическому анализу в части, касающейся теории функций и пределов; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студенты владеют основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории функций и пределов.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов	Final test 1 Письменное контрольное мероприятие	Students know basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of derivatives. Students are able to solve problems in mathematical analysis in terms of the theory of derivatives; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students own basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of derivatives. Студенты знают основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории производных. Студенты умеют решать задачи по математическому анализу в части, касающейся теории производных; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студенты владеют основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории производных.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Initial test

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
17 examples for calculating the value of expressions and solving equations, 1 point for each example 17 примеров по 0,5 баллов каждый	8.5
one example for calculating inequality решение неравенства	1.5

Test1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Task #3, assessed at a maximum of 18 points, namely, 4 points for each of the three subtasks 18 баллов за третье(3) задание (по 6 баллов за решение задания под буквами а,б,в каждое)	18
Task #1, assessed at a maximum of 8 points 8 баллов за первое задание	8
Task #2, assessed at a maximum of 4 points 4 балла за второе задание	4

Test2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
10 examples of 3 points each 10 примеров по 3 балла	30

Final test 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Tasks #1-4 and 7, assessed at a maximum of 4 points each, задания под номерами 1,2,3,4,7 по 4 балла каждое	20
Task #5, assessed at a maximum of 12 points задание номер 5	12
Task #6, assessed at a maximum of 8 points задание номер 6	8

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
----------------------------	----------------------------------	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов</p>	<p>Test 4 Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Students know basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of integrals. Students are able to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of integrals; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students own basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of integrals.</p> <p>Студенты знают основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории интегралов. Студенты умеют решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории интегралов; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студенты владеют основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории интегралов.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов</p>	<p>Test 5 Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Students know basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of functions of several variables. Students are able to solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of functions of several variables; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students own basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of functions of several variables. Студенты знают основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории функций нескольких переменных. Студенты умеют решать задачи по математическому анализу в части, касающейся теории функций нескольких переменных; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Студенты владеют основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории функций нескольких переменных.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные методы математического анализа для количественной оценки социально-экономических процессов</p>	<p>Final test 2 Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Students KNOW: basic concepts, formulas and statements of mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations. Students are ABLE to: solve problems of mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations; control the correctness of calculations; independently acquire new knowledge. Students OWN: basic techniques and methods for solving basic problems in mathematical analysis in terms of the theory of integrals, functions of several variables and differential equations.</p> <p>Студенты ЗНАЮТ: основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в части, касающейся теории интегралов, функций нескольких переменных и дифференциальных уравнений.</p> <p>Студенты УМЕЮТ: решать задачи математическому анализу в части, касающейся теории интегралов, функций нескольких переменных и дифференциальных уравнений; контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p>Студенты ВЛАДЕЮТ: основными приемами и методами решения основных задач по математическому анализу в части, касающейся теории интегралов, функций нескольких переменных и дифференциальных уравнений</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Test 4

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
6 examples of 4 points each 6 примеров по 4 балла каждый	24
2 tasks with 3 points each 2 задачи по 3 балла каждая	6

Test 5

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
10 tasks with 3 points each 10 примеров по 3 балла каждый	30

Final test 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Tasks #1-5, assessed at a maximum of 2 points each, on the topic "Differential Equations" Пять примеров по 4 балла по теме "Дифференциальные уравнения"	20
Tasks #6-9, assessed at a maximum of 2 points each, on the topic "Integration" Четыре примера по 3 балла по теме "Интегрирование"	12
Tasks #10-13, assessed at a maximum of 2 points each, on the topic "Function of several variables" Четыре примера по 2 балла по теме "Функция нескольких переменных"	8