

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Тюлегенова Раиса Амиржановна

Должность: Директор

Дата подписания:

Уникальный программный ключ:

125b8acc44c5368c45bd8abf3dc3ced4a4eed767e8486e18dc8ae8607b04

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет»

ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ
«МАТЕМАТИКА»**

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата, специалитета**

Челябинск 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

Программа вступительного экзамена одобрена и рекомендована ученым советом математического факультета.

Протокол заседания от 28 января 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	3
2	Содержание разделов	3
3	Требования к уровню подготовки абитуриентов	7
4	Критерии оценки и шкала оценивания	7
5	Список рекомендуемых источников для подготовки к вступительному испытанию	8

1 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Первая часть содержит 13 заданий с кратким ответом базового уровня сложности и проводится в форме компьютерного тестирования. При ответах на вопросы первой части предусмотрен выбор одного правильного варианта из нескольких или ввод числового ответа.

Вторая часть содержит 5 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности. При выполнении заданий 14–18 требуется записать полное решение. Оценка решений заданий второй части проводится членами предметной комиссии.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

2 СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

АЛГЕБРА

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

ФУНКЦИИ

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными

способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума (локального максимума и минимума).

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. График дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Производная функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и сложной функции.

Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Первообразная. Определенный интеграл как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула

расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Экзаменуемый должен уметь:

АЛГЕБРА

– выполнять арифметические действия; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

– вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

– строить графики изученных функций;

– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

– вычислять производные и первообразные элементарных функций;

– исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики функций с использованием аппарата математического анализа;

– вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

– решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

ГЕОМЕТРИЯ

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Общее время на выполнение работы составляет 210 минут. Оценка ответов на вопросы компьютерного тестирования и подсчёт баллов за них производятся автоматически. Оценка решений заданий письменной работы проводится членами предметной комиссии. Максимальная оценка 100 баллов.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная:

1) Математика. ЕГЭ 2019. Книга 1. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2018. – 415 с.

2) Математика. ЕГЭ 2017. Базовый уровень. 30 тестов. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2017. – 152 с.

3) Математика. ЕГЭ 2019. Книга 2. Профильный уровень. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2017. – 224 с.

4) Математика. ЕГЭ 2017. Книга 2. Профильный уровень. Решебник. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2019. – 267 с

1. Лысенко Ф., Кулабухов С. (ред.) Математика. Подготовка к ЕГЭ-2018. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2018 года.

Дополнительная:

1) Алгебра и начала математического анализа: Учебник для 10-11 кл. / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2018. – 400 с.

2) Геометрия. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных учреждений : базовый и профильный уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М. : Просвещение, 2018. – 255 с.

3) Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10 класс. – В 2-х ч. Ч. 1.: Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни. ФГОС) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М. : Мнемозина, 2018. – 455 с.

4) Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. – В 2-х ч. Ч. 1.: Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2017. – 320 с.

Составитель программы:

кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры
компьютерной топологии и алгебры

О.В. Митина