**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»**

Программа

вступительного испытания профильной направленности

**«Инженерная математика»**

для лиц, поступающих на базе профессионального образования

на направления подготовки:

**04.03.01 Химия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 10.03.01 Информационная безопасность, 11.03.01 Радиотехника, 11.03.01 Радиотехника (с присвоением второй квалификации 09.03.01 Информатика и вычислительная техника), 44.03.04 Профессиональное обучение (профиль Искусственный интеллект и робототехнические системы).**

Елец-2024

1. **Общие положения**
   1. Программа вступительного испытания разработана для лиц, имеющих среднее профессиональное образование и поступающих в ЕГУ им. И.А. Бунина для обучения по следующим направлениям подготовки (специальностям): 04.03.01 Химия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 10.03.01 Информационная безопасность, 11.03.01 Радиотехника, 11.03.01 Радиотехника (с присвоением второй квалификации 09.03.01 Информатика и вычислительная техника), 44.03.04 Профессиональное обучение (профиль Искусственный интеллект и робототехнические системы).
   2. Вступительное испытание проводится в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ среднего профессионального образования, родственных программам указанных в п.1.1 направлений подготовки (специальностей) ЕГУ им. И.А. Бунина.
   3. Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена (тестирование). В ходе сдачи вступительного испытания абитуриент должен показать знания основных вопросов, связанных со спецификой будущей профессиональной деятельности в выбранной области профессионального становления, а также продемонстрировать способности к освоению образовательной программы по выбранному направлению подготовки (специальности).
2. **Цель, задачи проведения вступительного испытания и основные требования к абитуриентам**

2.1. Цель: определение уровня математических знаний абитуриентов. Задачи: выявление и отбор кандидатов на обучение, имеющих соответствующий уровень знаний по математике и умений применять их при решении практических и профессиональных задач (заданий), а также способных успешно обучаться по образовательным программам, реализуемым в вузе.

2.2. Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют требованиям ФГОС среднего общего образования и ФГОС среднего профессионального образования по дисциплине математика.

*Абитуриент должен знать*:

основные теоретические вопросы по арифметике и алгебре, началам математического анализа; основные геометрические теоремы, понятия и факты; простейшие понятия теории вероятности.

*Абитуриент должен уметь*:

производить (без калькулятора) арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции; строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций; решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним (сюда, в частности, относятся уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции); решать задачи на составление уравнений и систем уравнений; изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости; использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач; использовать производную для исследования различных алгебраических функций; находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

*Абитуриент должен владеть*:

способностью понимать и пользоваться математической терминологией; определять смысл, содержание предложенной задачи; наметить логику, этапы решения поставленной задачи; соответствующей техникой, способами решения; анализировать, интерпретировать полученные результаты.

1. **Основное содержание программы**

Для успешного прохождения вступительного испытания, абитуриент должен иметь базовые знания по следующим разделам:

**I. Алгебра**

1.1. Числа, корни и степени (Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корни степени *n > 1* и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем)

* 1. Основы тригонометрии (Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера углов. 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).
  2. Логарифмы (Логарифм числа. Логарифм произведения, степени, частного. Десятичный и натуральный логарифмы. Число *е*).
  3. Преобразование выражений (Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа

1. **Уравнения и неравенства.**
   1. Уравнения (Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений).

2.2. Неравенства (Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем).

**III. Функции.**

3.1. Определение и график функции (Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат).

3.2. Элементарное исследование функций (Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции).

3.3. Основные элементарные функции (Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график).

**IV. Начала математического анализа.**

4.1. Производная (Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл).

4.2. Исследование функций (Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах).

4.3. Первообразная и интеграл (Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии).

**V. Геометрия.**

5.1. Планиметрия (Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника).

5.2. Прямые в плоскости и пространстве (Пересекающиеся, параллельные и

скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур).

5.3. Многогранники (Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

5.4. Тела и поверхности вращения (Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Шар и сфера, их сечения.

5.5. Измерение геометрических величин (Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

5.6. Координаты и векторы (Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами).

**VI. Элементы комбинаторики, статистики.**

6.1. Элементы комбинаторики (Поочерёдный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона).

6.2. Элементы статистики (Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных).

6.3. Элементы теории вероятностей (Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач).

1. **Основная литература и информационные ресурсы для**

**подготовки к вступительному испытанию**

*Учебники по математике* для обучающихся, входящие в ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования.

*Сайты:*

[*https://alexlarin.net/*](https://alexlarin.net/)

[*https://mathb-ege.sdamgia.ru/*](https://mathb-ege.sdamgia.ru/)

[*https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/*](https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/)

[*https://math100.ru/*](https://math100.ru/)

*Рекомендуемые учебники и пособия для подготовки:*

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный уровни/ [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]/- 9-е изд.- М.: Просвещение, 2009.-403 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни/ [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]/- 8-е изд.- М.: Просвещение, 2009.-464 с.
3. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразоват. учреждений/ [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин].- М.: Просвещение, 2012.-319 с.
4. Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений/ [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин].- М.: Просвещение, 2013.-336 с.
5. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразоват. учреждений/ [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин].- М.: Просвещение, 2014.-304 с.
6. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни/ [Л.С Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]/- 18-е изд.- М.: Просвещение, 2009.-255 с.
7. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразоват. учреждений. — 2-е изд./ [Атанасян Л. С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ. и др.]. — М.: Просвещение, 2014. — 383 с.
8. Ященко И.В., Волчкевич М.А., Ворончагина О.А. ЕГЭ-2024. Математика. Профильный уровень. 36 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий. – М.: Экзамен, 2024. <https://www.labirint.ru/books/960213/>
9. [Ященко И. В.](https://biblio.mccme.ru/catalog?author=%D0%AF%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE), [Шестаков С. А.](https://biblio.mccme.ru/catalog?author=%D0%A8%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2) Подготовка к ЕГЭ по математике в 2024 году. Профильный уровень. – М.:  МЦНМО, 2024. <https://biblio.mccme.ru/node/227105>
10. Ефремова Г.П. Электронный учебник «Математика. Пособие по подготовке к ЕГЭ-2024». <https://bestbabyclub.ru/products/math-ege/>
11. Математика. ЕГЭ 2024. Учебник. ООО «ЮМАКС», 2024. <https://clck.ru/37wvWm>
12. **Организация вступительного испытания. Критерии оценивания**
    1. Вступительное испытание по инженерной математике проводится для абитуриентов в письменной форме в виде тестирования. Тест состоит из заданий, проверяющих знания по математике в соответствии с ФГОС среднего общего образования и ФГОС среднего профессионального образования. Контрольно-измерительный материал содержит 50 заданий закрытого типа (каждый вопрос сопровождается тремя вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один правильный). В бланке ответов для соответствующего задания *указывается только номер выбранного ответа*. Каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла. Максимальный итоговый балл – 100 баллов. Минимальное количество баллов, необходимое для подтверждения успешного прохождения вступительного испытания – 40.
    2. На выполнение всего задания абитуриенту отводится 3 часа (180 минут).
    3. Абитуриентам запрещается в течении всего периода проведения вступительного испытания использовать мобильную сотовую связь и другую электронно-вычислительную технику за исключением случаев, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.
    4. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены приемной комиссии, экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе прервать для поступающего проведение вступительного испытания с составлением соответствующего акта, при этом результаты вступительного испытания аннулируются.
13. **Примеры некоторых заданий контрольно-измерительных**

**материалов**

**№1.** Сумма НОД и НОК чисел 84; 240 равна

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 1680 | 1. 1692 | 1. 1668 |

**№5.** Найдите значение выражения 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 3 | 1. 8 | 1. 12 |

**№10.** Среднее арифметическое всех действительных корней уравнения  равно

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 0 | 1. 1 | 1. – 2 |

…..

**№14**. Укажите наибольший корень корней уравнения .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 25 | 1. 30 | 1. 45 |

**№20.** На фабрике керамической посуды 10% произведѐнных тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 0,98 | 1. 0,9 | 1. 0,2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№35.** В аэропорту чемоданы пассажиров поднимают в зал выдачи багажа по транспортерной ленте. При проектировании транспортера необходимо учитывать допустимую силу натяжения ленты транспортера. На рисунке изображена зависимость натяжения ленты от угла наклона транспортера к горизонту при расчетной нагрузке. На оси абсцисс откладывается угол подъема в градусах, на оси ординат – сила натяжения транспортерной ленты (в килограммах силы). При каком угле наклона сила натяжения достигает 150 кгс? Ответ дайте в градусах. | | |  | |
| 1. 25 | 1. 30 | 1. 45 | |

**№40**. Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист. Через 30 минут он еще не вернулся в пункт А и из пункта А следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 30 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 30 км. Ответ дайте в км/ч.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 80 | 1. 60 | 1. 75 |

**№45.** В кубе ABCDA1B1C1D1 тоска К – середина ребра АА1, точка L – середина ребра A1D1, точка М – середина ребра А1В1 . Найдите угол MLK (ответ дайте в градусах).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 30 | 1. 60 | 1. 45 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№46.** На рисунке изображены график функции *y*=*f*(*x*)и касательная к этому графику, проведѐнная в точке *x*0. Найдите значение производной функции *g*(*x*) = 6*f*(*x*) − 3*x* в точке *x*0. | |  | |
| 1. 4 | 1. -7 | | 1. 0.2 |