МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ КООРДИНАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю
Ректор ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,
В.А. Цепляев

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Кому выдана: ФГБОУ ВО "Волгоградский ГАУ"
Сертификат: № 0089 6801 06DC 0B1B EAAA E4A6 2901 E954 95
Владелец: Цепляев Виталий Алексеевич
Действителен: Действителен с 18.03.2025 по 11.06.2026

П Р О Г Р А М М А

вступительных испытаний

по дисциплине «Прикладная математика в АПК»

для лиц, поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования

ВОПРОСЫ

Алгебра

1. Множество натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Операции сложения, вычитания, умножения, деления; их свойства.
2. Числовые промежутки. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
3. Числовые выражения. Выражения с переменными. Тождественно равные выражения.
4. Формулы сокращённого умножения.
5. Степень с натуральным показателем. Корень n-степени из действительного числа и его свойства. Арифметический корень.
6. Степень с рациональным показателем.
7. Степень с действительным показателем.
8. Одночлен и многочлен. Стандартный вид многочлена. Приведение подобных членов. Разложение многочлена на множители. Умножение многочлена на многочлен.
9. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена.
10. Логарифмы. Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы частного, произведения, степени. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, область значений функции.
12. Функция, обратная данной.
13. Возрастание и убывание функции. Чётность, нечётность, периодичность.
14. График функции. Простейшие преобразования графиков.
15. Определения, основные свойства и графики элементарных функций.
16. Уравнение. Корень (решение) уравнения. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие.
17. Решение линейных уравнений с одним неизвестным.
18. Решение квадратных уравнений. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.
19. Решение алгебраических уравнений, сводящихся к квадратным.
20. Числовые неравенства и их свойства.
21. Неравенства с одним неизвестным. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.
22. Решение линейных неравенств с одним неизвестным.
23. Решение квадратных неравенств.
24. Решение рациональных и дробно-рациональных неравенств. Метод интервалов.
25. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
26. Решение иррациональных уравнений и неравенств.
27. Решение показательных уравнений и неравенств.
28. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
29. Системы уравнений и неравенств. Множество решений системы. Равносильные системы.
30. Решение и исследование системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.
31. Решение нелинейных алгебраических уравнений методом подстановки, разложением уравнений на множители.
32. Решение систем логарифмических и показательных уравнений и неравенств.
33. Графический метод решения уравнений и неравенств и систем уравнений и неравенств.
34. Решение задач на составление уравнений и систем уравнений (задачи на движение, совместную работу, проценты, смеси).
35. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Свойства точек, равноудалённых от концов отрезка.
2. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы.
3. Параллельные прямые.
4. Преобразования фигур. Симметрия, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
5. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали. Сумма внутренних углов многоугольника.
6. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Признаки равенства треугольников. Виды треугольников. Сумма внутренних углов треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Свойство отрезков, на которые биссектриса делит противоположную сторону. Центр тяжести треугольника.
7. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора.
8. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Признаки параллелограмма. Формула, связывающая длины сторон и диагоналей параллелограмма.
9. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус.
10. Дуга окружности. Сектор. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла.
11. Площадь круга и площадь сектора.
12. Центральные и вписанные углы и их измерение.
13. Касательная к окружности и её свойства.
14. Окружность, вписанная в треугольник и описанная около него.
15. Свойства сторон четырёхугольника, описанного около окружности.
16. Свойство углов четырёхугольника, вписанного в окружность.
17. Величина угла, образованного касательной и хордой.
18. Величина угла между двумя хордами, пересекающимися внутри окружности.
19. Формулы площади треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
20. Подобие. Подобные фигуры.
21. Признаки подобия треугольников и многоугольников.
22. Отношение площадей подобных фигур.
23. Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по координатным векторам.
24. Скалярное произведение векторов и его свойства. Нахождение угла между векторами.
25. Преобразования движения.
26. Формула расстояния между двумя точками. Задание вектора начальной и конечной точками. Уравнение окружности и сферы.
27. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
28. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.
29. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
30. Параллельность плоскостей.
31. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
32. Многогранники. Их вершины, рёбра, грани, диагонали.
33. Прямая и наклонная призмы.
34. Пирамида.
35. Правильная призма и правильная пирамида.
36. Параллелепипеды и их виды.
37. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.
38. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

39. Формула объема параллелепипеда.
40. Формулы площади поверхности и объёма призмы.
41. Формулы площади поверхности и объёма пирамиды.
42. Формулы площади поверхности и объёма цилиндра.
43. Формулы площади поверхности и объёма конуса.
44. Формулы объёма шара и его частей. Формула площади сферы.
45. Усечённая пирамида, её объём и площадь боковой поверхности.
46. Усечённый конус, его объём и площадь боковой поверхности.
47. Комбинации вписанных и описанных тел и фигур: площади и объёмы.

Тригонометрия

1. Определение и свойства функций: $y(x) = sin(x)$, $y(x) = cos(x)$, $y(x) = tg(x)$, $y(x) = ctg(x)$ и их графики.
2. Обратные функции для монотонных функций. Главные значения: $y(x)=arcsin(x)$, $y(x) = arccos(x)$, $y(x) = arctg(x)$, $y(x) = arcctg(x)$ и их графики.
3. Основные тригонометрические тождества.
4. Формулы приведения.
5. Чётность и нечётность тригонометрических функций.
6. Нахождение периода функций: $y(x) = sin(x)$, $y(x) = cos(x)$, $y(x) = tg(x)$, $y(x)=ctg(x)$.
7. Формулы сложения: синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности двух аргументов.
8. Преобразование в произведение сумм: $sin(a)\pm sin(b)$, $cos(a)\pm cos(b)$, $tg(a)\pm tg(b)$, $ctg(a)\pm ctg(b)$.
9. Преобразование произведений $sin(a)sin(b)$, $sin(a)cos(b)$, $cos(a)cos(b)$ в суммы.
10. Тригонометрические функции двойного аргумента. Выражение $sin\ (2a)$ и $cos(2a)$ через $tg(a)$.
11. Выражение $sin(a/2)$, $cos(a/2)$, $tg(a/2)$ и $ctg(a/2)$ через $sin(a)$ и $cos(a)$.
12. Теорема синусов.
13. Теорема косинусов.
14. Решение прямоугольных треугольников.
15. Решение равнобедренных треугольников.
16. Решение произвольных треугольников.
17. Решение основных тригонометрических уравнений: $sin(x) = a$, $cos(x) = a$, $tg(x) = a$, $ctg(x) = a$.
18. Алгебраические методы решения тригонометрических уравнений. Однородные уравнения и уравнения, приводимые к однородным.
19. Решение тригонометрических уравнений преобразованием суммы тригонометрических функций в произведение.
20. Решение тригонометрических уравнений преобразованием произведения тригонометрических функций в сумму.
21. Решение тригонометрических уравнений с помощью формул понижения степени.
22. Уравнения вида: $asin(x) + bcos(x) = c$; решение их методом введения вспомогательного угла и подстановкой $t = tg(x/2)$.
23. Решение тригонометрических неравенств.
24. Системы тригонометрических уравнений.

Начала анализа

1. Определение производной. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного.
2. Производные основных элементарных функций.
3. Производная сложной функции.

4. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
5. Достаточное условие возрастания или убывания функции на промежутке.
6. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума (теорема Ферма). Достаточный признак существования экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом промежутке.
8. Общая схема исследования функции и построения её графика.
9. Первообразная, неопределённый интеграл (общий вид первообразной).
10. Основные правила интегрирования.
11. Формулы интегрирования основных элементарных функций.
12. Определённый интеграл и его вычисление с помощью формулы НьютонаЛейбница.
13. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площади криволинейной трапеции, объёма тела вращения).

Образцы задач прикладного характера

1. Килограмм моркови стоит 40 рублей. Олег купил 11 кг 600 г моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 1000 рублей?
2. Пожарную лестницу приставили к окну, расположенному на высоте 12 м от земли. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. Какова длина лестницы? Ответ дайте в метрах.
3. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?
4. Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 1:4. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
5. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 24 га и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают овощные культуры?
6. Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 7:13. Какой процент в фарше составляет свинина?
7. Для фруктового напитка смешивают яблочный и виноградный сок в отношении 13:7. Какой процент в этом напитке составляет виноградный сок?
8. Для приготовления чайной смеси смешивают индийский и цейлонский чай в отношении 9:11. Какой процент в этой смеси составляет цейлонский чай?
9. Чашка, которая стоила 90 рублей, продаётся с 10%-й скидкой. При покупке 10 таких чашек покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?
10. Государству принадлежит 60% акций предприятия, остальные акции принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 40 млн. р. Какая сумма в рублях из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?
11. Виноград стоит 160 рублей за килограмм, а малина — 200 рублей за килограмм. На сколько процентов виноград дешевле малины?
12. В течение августа помидоры подешевели на 50%, а затем в течение сентября подорожали на 70%. Какая цена меньше: в начале августа или в конце сентября — и на сколько процентов?
13. Туристическая фирма организует трехдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 3500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько заплатит за экскурсию группа из 8 человек?
14. Клубника стоит 180 рублей за килограмм, а виноград – 160 рублей за килограмм. На сколько процентов клубника дороже винограда?
15. Виноград стоит 160 рублей за килограмм, а клюква – 250 рублей за килограмм. На сколько процентов виноград дешевле клюквы?

16. Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. Один помидор в среднем содержит 17 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, съевший один помидор? Ответ округлите до целых.
17. На молочном заводе пакеты молока упаковываются по 12 штук в коробку, причём в каждой коробке все пакеты одинаковые. В партии молока, отправляемой в магазин «Уголок», коробок с полуторалитровыми пакетами молока втрое меньше, чем коробок с литровыми пакетами. Сколько литров молока в этой партии, если коробок с литровыми пакетами молока 45?
18. Масштаб карты 1:100 000. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 2 см?
19. Площадь прямоугольного земельного участка равна 9 га, ширина участка равна 150 м. Найдите длину этого участка в метрах.
20. Две трубы, диаметры которых равны 7 см и 24 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.
21. Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером 30×50×90 (см) можно поместить в кузов машины размером 2,4×3×2,7 (м)?
22. Обхват ствола секвойи равен 4,8 м. Чему равен его диаметр (в метрах)? Ответ округлите до десятых.
23. При строительстве сельского дома можно использовать один из двух типов фундамента: каменный или бетонный. Для каменного фундамента необходимо 9 тонн природного камня и 9 мешков цемента. Для бетонного фундамента необходимо 7 тонн щебня и 50 мешков цемента. Тонна камня стоит 1 600 рублей, щебень стоит 780 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 230 рублей. Сколько рублей будет стоить материал для фундамента, если выбрать наиболее дешевый вариант?
24. Какое количество удобрения вмещает бочка цилиндрической формы высотой 5,3 м с радиусом основания 2 м?
25. Одна кружка вдвое выше другой, зато другая в полтора раза шире. Какая кружка вместительнее?
26. Сколько меха понадобится для обшивки валика цилиндрической формы высотой 32 см с радиусом основания 5 см?
27. Какое количество солярки вмещает цилиндрическая цистерна диаметра 18 м и высотой 7 м?
28. Сколько песка понадобится для возведения клумбы «Альпийская горка» конической формы, радиус основания которой 2 м, а образующая 2,5 м?
29. Стаканчик для мороженого конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженое стаканчик, если растает?
30. Сколько материала потребуется для пошива колпака конической формы, радиус основания которого 10 см, а образующая 30 см?
31. Крыша силосной башни имеет форму конуса. Высота крыши 2 м, диаметр башни 6 м. Найдите поверхность крыши.
32. Сколько кубометров земли потребуется для устройства клумбы, имеющей форму шара с радиусом 5 м?
33. Какой объем теста понадобится для выпечки 100 шарообразных пончиков радиусом 2 см?
34. Сколько потребуется материала для обшивки светильника в форме шара радиусом 24 см?
35. Форма клумбы − равнобедренная трапеция. Найдите ее высоту, если боковая сторона имеет длину 5м, а основания 2м и 8м.
36. Садовод на своем участке хочет посадить морковь, свеклу, капусту, выделив под посадку участок в форме квадрата со стороной 4м. Как следует разделить участок под

посевы так, чтобы грядки были одинакового размера? (Ширина между грядками должна составлять 20см).

37. Достаточно ли 5т гороха, чтобы засеять им поле, имеющее форму прямоугольника со сторонами 500м и 400м, если на 1га нужно высеять 260кг гороха?

38. В сосуд, содержащий 5 литров 12–процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

39. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 20 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?

40. Имеется два сплава. Первый содержит 15% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 140 кг, содержащий 30% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

41. Половину времени, затраченного на дорогу, автомобиль ехал со скоростью 74 км/ч, а вторую половину времени – со скоростью 66 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

42. Дорога между пунктами *A* и *B* состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 8 км. Путь из *A* в *B* занял у туриста 5 часов, из которых 1 час ушёл на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

43. Из городов А и В навстречу друг другу выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 3 часа раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 48 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

44. От пристани *A* к пристани *B*, расстояние между которыми равно 110 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним со скоростью на 1 км/ч большей отправился второй. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт *B* он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.

45. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй – за три дня?

46. Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

47. Первый насос наполняет бак за 20 минут, второй — за 30 минут, а третий — за 1 час. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?

48. Даша и Маша пропалывают грядку за 12 минут, а одна Маша — за 20 минут. За сколько минут пропалывает грядку одна Даша?

49. Первый садовый насос перекачивает 5 литров воды за 2 минуты, второй насос перекачивает тот же объём воды за 3 минуты. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 25 литров воды?

50. Два промышленных фильтра, работая одновременно, очищают цистерну воды за 30 минут. Определите, за сколько минут второй фильтр очистит цистерну воды, работая отдельно, если известно, что он сделает это на 25 минут быстрее, чем первый.

Критерии оценивания вступительного экзамена по предмету «Прикладная математика в АПК» для лиц, поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования

Билет вступительного экзамена по предмету «Прикладная математика в АПК» содержит 6 (шесть) заданий различного уровня сложности. Общее количество баллов за экзамен 100 (сто). При этом в билете баллы распределены следующим образом: первая и вторая задачи по 14 (четырнадцать) баллов, третья и четвертая задачи по 16 (шестнадцать) баллов, пятая и шестая задачи по 20 (двадцать) баллов. Верное выполнение не менее двух задач билета отвечает минимальному уровню подготовки.

Номер задания	Содержание критерия	Баллы
1,2	Записано обоснованное решение, получен и записан верный ответ	14
	Записано обоснованное решение, но получен неверный ответ из-за негрубой вычислительной ошибки или описки	7
	Решение не соответствует ни одному из критериев, указанных выше	0
3,4	Записано обоснованное решение, получен и записан верный ответ	16
	Записано обоснованное решение, но получен неверный ответ из-за негрубой вычислительной ошибки или описки	8
	Решение не соответствует ни одному из критериев, указанных выше	0
5	Записано обоснованное решение, получен и записан верный ответ в обоих пунктах	20
	Записано обоснованное решение, получен верный ответ в одном из пунктов	10
	Записано обоснованное решение, но получен неверный ответ из-за негрубой вычислительной ошибки или описки	5
	Решение не соответствует ни одному из критериев, указанных выше	0
6	Записано обоснованное решение, получен и записан верный ответ	20
	Записано неполное решение, получен верный ответ в неравенстве	10
	Записано обоснованное решение, но получен неверный ответ из-за негрубой вычислительной ошибки или описки	5
	Решение не соответствует ни одному из критериев, указанных выше	0