

## Программа курса высшей математики 1 семестра для студентов групп ТЭС-20, ХИМ-20, ЭЛС-20

1. Определители, их свойства и вычисление.
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица и ее нахождение. Ранг матрицы. и его нахождение.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Критерий существования и единственности решения. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения: правило Крамера, матричный способ, метод Гаусса.
4. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость векторов Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора и их свойства. Критерии коллинеарности и компланарности векторов.
5. Декартова система координат. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор точки. Орт вектора. Координаты вектора, заданного началом и концом. Деление отрезка в данном отношении. Проекция вектора на ось. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Расстояние между двумя точками.
6. Полярная система координат. Связь между координатами вектора, заданными в полярной и декартовой прямоугольных системах координат.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Теорема об ортогональности двух ненулевых векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Выражение длины вектора и угла между векторами, заданными координатами, через их скалярное произведение.
8. Правый и левый базисы векторов. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл. Выражение координат векторного произведения через координаты сомножителей.
9. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл. Связь между скалярным, векторным и смешанным произведениями векторов. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.
10. Уравнение линии на плоскости. Параметрические уравнения линии. Полярное уравнение кривой. Уравнение прямой на плоскости (всевозможные способы задания). Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве (различные виды уравнений). Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
12. Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве (всевозможные способы задания). Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.
13. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Классификация кривых второго порядка. Кривые в полярных координатах.
14. Поверхности второго порядка. Сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндрические и конические поверхности. Классификация поверхностей второго порядка.
15. Элементы теории множеств: множества и операции над ними (объединение, пересечение, разность, дополнение). Прямое произведение множеств.
16. Числовые множества. Числовые промежутки.
17. Понятия арифметического  $n$ -мерного пространства, евклидова  $n$ -мерного пространства, открытого, замкнутого, связного множеств, окрестности точки, области, замкнутой области, граничных точек, границы множества.

18. Понятие функции, области ее определения, множества значений. Числовые функции. Суперпозиция функций.
19. Числовые функции одной переменной. Способы задания. Основные свойства: ограниченность, монотонность, периодичность, четность, нечетность. Обратная функция. График функции.
20. Понятие элементарной функции. Простейшие элементарные функции, их свойства и графики. Классификация элементарных функций.
21. Понятие и способы задания бесконечной числовой последовательности. Определение предела последовательности. Число  $e$ .
22. Предел функции одной переменной (в точке, в "бесконечности"). Бесконечно большие функции. Односторонние пределы.
23. Бесконечно малые функции (БМФ) и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
24. Основные теоремы о пределе функции. Неопределенности. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.
25. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные БМФ. Таблица эквивалентных БМФ и ее применение.
26. Непрерывность функции одной переменной в точке, на множестве. Непрерывность результатов арифметических действий над функциями, сложной функции, элементарной функции. Подведение знака предела под знак непрерывной функции. Точки разрыва функции и их классификация.
27. Некоторые свойства непрерывных на отрезке функций.
28. Производная функции одной переменной. Физический и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.
29. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование результатов арифметических действий над функциями.
30. Дифференцирование основных элементарных функций (таблица основных производных).
31. Дифференцирование сложной функции.
32. Дифференцирование степенно-показательной функции. Логарифмическое дифференцирование.
33. Производные высших порядков.

**Экзамен по высшей математике состоится по расписанию 22 января 2021 года в дистанционном формате.**

Консультация перед экзаменом состоится 21 января 2021 г., on-line, время будет сообщено в январе.

22 января в 09:00 я отправлю каждому студенту по электронной почте экзаменационный билет. Студент письменно и собственноручно на него отвечает и ответ отправляет мне на почту (не в личный кабинет!) в 10:40. Обязательно одним файлом, без архивов, в pdf формате.

На первом листе работы следует указать:

Экзамен по дисциплине «Высшая математика» за 1 семестр студента группы ТЭС-20 ФИО. № зачетной книжки . . . .

На этом же первом листе начинайте записывать и саму работу. Нужно переписывать условия заданий.

В 12:30 студент выходит на видеосвязь со мной в режиме видеоконференции по ссылке:

<http://disrm4.zabgu.ru/b/d2e-uxz-hdc>

Видеосвязь нужна для защиты письменной работы. При входе в приложение обязательно подключаете микрофон и камеру. Собеседование будет проводиться по очереди индивидуально с каждым студентом, остальные в это время не смогут войти в приложение и будут находиться в специальном режиме ожидания. Можно распределиться и заходить в приложение по очереди с интервалом в 10-15 минут. На мониторе должен быть виден студент и его рабочее место.

Письменная работа без защиты не зачитывается.

Отсутствие надлежащей технической поддержки, в том числе видеосвязи, приравнивается к неявке.

Категорически нельзя пользоваться готовым чужим решением.

Оценку «удовлетворительно» студент сможет получить при наличии зачета всех контрольных точек семестра. К контрольным точкам относятся все типовые задания и задания практических занятий, решение которых требовалось разместить в личном кабинете.

Если какие-либо контрольные точки семестра не зачтены, студент не сможет получить «хорошо» и «отлично».

Для связи:

[matematika.studentam@mail.ru](mailto:matematika.studentam@mail.ru)