

ФАКТИЧЕСКИЙ ПЛАН СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ (ПРАКТИКА) ПО МАТЕМАТИКЕ

КИСЕЛЕВ А. В.

Аннотация. Семинары проводятся в группах: (1) Р3131, (2) Р3166. Во второй из указанных групп материал несколько упрощается, с учетом специализации и уровня подготовки студентов. Даю ссылки на используемые методички. Разумеется, из них разбираются далеко не все задачи, а по существу лишь простейшие, типовые. Заинтересованным студентам рекомендую решать и задачи более высокой сложности, их есть там.

1. СЕМИНАР 1

Вводное занятие. Решение задач по скалярному произведению на плоскости и в пространстве. См. методичку [1], темы 1 и 2

2. СЕМИНАР 2

Векторное и смешанное произведения. [1], тема 3. В гр. 3131 также: системы линейных уравнений, метод Гаусса; определители, метод Гаусса; альтернатива Фредгольма. См. [3]

3. СЕМИНАР 3

Комплексные числа. Степень и корень из комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. [2], комплексные числа. В гр. 3131 также: показательная форма, формулы Эйлера, бином Ньютона, получение тригонометрических тождеств на этой базе.

4. СЕМИНАР 4

Показательная форма, формулы Эйлера, бином Ньютона, получение тригонометрических тождеств на этой базе. Прямая на плоскости. [1], тема 4.

5. СЕМИНАР 5

Плоскость в пространстве, прямая в пространстве, прямая и плоскость в пространстве. [1], темы 5 и 6.

6. СЕМИНАР 6

Доклады рабочих групп в рамках расчетно-графической работы. Разбор домашних заданий (плоскость и прямая в пространстве). Особо разобрано: расстояние между двумя прямыми в пространстве; расстояние от точки до прямой в пространстве. Также:

преобразование координат на плоскости (сдвиг, поворот). Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Примерные задачи: определить вид кривой

$$2xy - 3x + 4y - 20 = 0.$$

Неортогональное (линейное) преобразование координат на плоскости. Понятие о законе инерции квадратичной формы. Привести к каноническому виду неортогональным преобразованием:

$$x^2 - 2xy + y^2 - 3x + 4y - 20 = 0.$$

7. СЕМИНАР 7

Доклады рабочих групп в рамках расчетно-графической работы. Разбор домашних заданий (приведение уравнения второго порядка на плоскости к каноническому виду ортогональным и неортогональным преобразованием).

Алгебра матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса для вычисления определителей.

Домашнее задание: [1], тема 9, 10-12. [1], тема 10, тема 11 (номер 7), тема 12 (номер 5).

8. СЕМИНАР 8

Доклады рабочих групп в рамках расчетно-графической работы. Разбор домашних заданий.

Метод изображающей матрицы. Ранг линейного оператора. Ранг матрицы (вычисление методом Гаусса). Примерные упражнения: [1], тема 14, 1-2; по методу изображающей матрицы: [1], тема 9, 4-5, также см. задания в курсе лекций. Домашнее задание: подготовка к тесту и контрольной работе.

9. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ К ТЕСТУ ЗА МОДУЛЬ I

Тест будет проводиться в системе moodle. Каждый студент должен будет решить 8 задач следующего типа:

- (1) В каком квадранте комплексной плоскости расположено данное комплексное число? (число задано, например, как $(2i + 1)/(1 - 4i)$)
- (2) Определить геометрическое место точек в комплексной плоскости, удовлетворяющих заданному уравнению (например, $\text{Im } z(3 - 4i) = 1$)
- (3) Найти скалярное произведение двух данных векторов
- (4) Определить площадь треугольника по заданным его двум сторонам
- (5) Определить расстояние от заданной прямой на плоскости до заданной точки
- (6) Провести плоскость в пространстве через заданные прямую и точку
- (7) Написать каноническое уравнение прямой, проходящей через заданную точку ортогонально заданной плоскости
- (8) Вычислить матричное алгебраическое выражение и сосчитать детерминант результата

Максимальное количество баллов за тест — 10. Если решено 2 или менее задач, оценка 0 баллов. Решение 3 задач — 3.75 балла, 4 задач — 5 баллов, 6 задач — 6.25 балла, 6 задач — 7.5 балла, 7 задач — 8.75 балла, 8 задач — 10 баллов.

Время на выполнение теста лимитировано 1 астрономическим часом.

10. ИНФОРМАЦИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Контрольная работа будет проводиться по возможности в аудитории. Использование литературы, калькуляторов, мобильных устройств любого типа и любого производителя запрещается: строго бумага, ручка, карандаш. Всего студентам будет предложено 5 задач, из них первые четыре будут оцениваться из 2.5 баллов каждая, пятая задача (повышенной сложности) — из 5 баллов. Таким образом, максимальный суммарный балл за контрольную работу равен 15, минимальный балл — 0.

В случае необходимости контрольная работа будет проведена в moodle. В этом случае задания будут изменены в сторону повышения уровня сложности.

Темы задач, выносимых на контрольную работу:

- комплексные числа;
- аналитическая геометрия, включая определение вида кривой второго порядка на плоскости;
- алгебра матриц, решение систем линейных уравнений, вычисление детерминантов и рангов.

Конкретные типы задач, предлагаемых к решению, заранее не оглашаются.

11. СЕМИНАР 9

Последовательности вещественных чисел. Предел вещественной последовательности. Множества. Точные верхние и точные нижние грани множества. Разобраны задачи: [4], 41, 45, 46-50, 58-62. Домашнее задание: 42, 43, 51-55, 63-66, 69, 72, 82-83, 88.

12. СЕМИНАР 10

Контрольная работа за первый модуль. Для студентов на дистанционном образовании (а также для тех студентов, что по *уважительным* причинам не смогут написать контрольную 10/11/2021) контрольная будет проведена в moodle, следите за объявлениями там и в телеграм-канале курса.

13. СЕМИНАР 11

Разбор домашнего задания по пределу последовательности. Домашнее задание: систематически повторить пределы последовательностей ([5], 9, 10, 11). Задачи на предел функции: [5], 28, 30, 31. [4], 381*, 384*, 402, 405, 406, 409, 414, 428, 444*, 452*, 453*, 517, 525*, 599*. Здесь звездочками отмечены те задачи, решения которых можно и нужно загружать в качестве домашних работ в мудль. Впрочем, толковое решение (разбор) *у доски* тех задач, что звездочками не отмечены, также вознаграждается (по произволу преподавателя, в зависимости от уровня задачи и качества разбора).

14. СЕМИНАР 12

Разбор домашних заданий по пределам последовательностей и функций. Домашнее задание: еще раз проработать систематически задачки по пределам функций в [5]. Далее, по [5]: задачи 38, 33. Задачи по [4]: 833*, 839, 840, 843, 844*, 848, 854, 858, 860, 864, 870, 876, 880, 883, 887, 895, 904, 911, 938, 944, 951, 962, 972, 983*, 991*, 992*. Дополнительно для групп 3130, 3131: [4], задачи 1382, 1383, 1384, 1385, 1398–1402.

15. СЕМИНАР 13

Разбор домашних заданий по вычислению производных. Домашнее задание: по [5] задачи 55, 59, 60. Далее по тому же источнику изучить на стр. 24 схему систематического исследования функций и построения их графиков. Решить задачу 62, пользуясь подсказками. Далее, по [4], задачи 1382, 1383, 1384, 1385, 1398–1402; изучить самостоятельно материал в начале §9 «Раскрытие неопределенностей» и решить 1320, 1325, 1326, 1333, 1336, 1341, 1344, 1368.1, 1373.1*

16. СЕМИНАР 14

Разбор домашних заданий по разложению в ряд Тейлора и применению правил Лопиталя. Разобран пример исследования графика функции с использованием дифференциального исчисления. Домашнее задание: разобрать по [5] задачу 62, решить: 63, 1), 2) и 3). Далее по [4]: 1040, 1041, 1044, 1049–1051, 1477, 1478, 1484, 1488, 1500, 1509.

17. СЕМИНАР 15

Разбор домашних заданий по исследованию графиков функций. Презентации по расчётно-графическим работам.

18. СЕМИНАР 16

Контрольная работа за второй модуль (примерное содержание будет объявлено дополнительно).

19. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ К ТЕСТУ ЗА МОДУЛЬ II

Тест будет проводиться в системе moodle. Каждый студент должен будет решить 8 задач следующего типа:

- (1) Выбрать правильную запись на языке $\varepsilon - \delta$ для заданного утверждения о последовательности/функции, относящегося к ее поведению в пределе.
- (2) Вычислить предел последовательности и выбрать правильный ответ из предложенного списка.
- (3) Вычислить предел функции и выбрать правильный ответ из предложенного списка (простейшие иррациональные функции).
- (4) Вычислить предел функции и выбрать правильный ответ из предложенного списка (элементарные функции: \sin , \cos , \log , \exp)
- (5) Выбрать правильную форму записи утверждения касательно непрерывности функции в точке/на интервале. Утверждения могут быть сформулированы на языке $\varepsilon - \delta$ или на языке $o - O$.
- (6) Раскрыть неопределенность удобным методом (Лопиталя или Тейлора) и вычислить предел функции, выбрав правильный ответ из списка.
- (7) Формула Тейлора: определить правильный коэффициент при заданной степени $(x - x_0)$ в разложении заданной функции в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 . Заданные функции могут содержать элементарные: \sin , \cos , \log , \exp .
- (8) Задана функция и приведено четыре графика. Выбрать тот из них, что является графиком данной функции.

Максимальное количество баллов за тест — 10. Если решено 2 или менее задач, оценка 0 баллов. Решение 3 задач — 3.75 балла, 4 задач — 5 баллов, 6 задач — 6.25 балла, 6 задач — 7.5 балла, 7 задач — 8.75 балла, 8 задач — 10 баллов.

Время на выполнение теста лимитировано 75 астрономическими минутами. Каждому студенту дается в точности одна попытка выполнения теста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] С.Б. Левин, Н.В. Смородина, В.А. Слоущ, М.М. Фаддеев. *Задачи и упражнения по высшей алгебре. Первый семестр*, СПб, 2013 (filename: metod1.pdf)
- [2] Методические материалы (первый семестр), ФизТех ХНУ им. Каразина. (filename: Методичка-МА-1-семестр.doc)
- [3] М.Ш. Бирман, Т.А. Суслина, М.М. Фаддеев. *Линейная алгебра*, вып. 1. (filename: metod11.pdf)
- [4] Б.П. Демидович, *Сборник задач и упражнений по математическому анализу*. 13-е издание, изд-во МГУ, 1997.
- [5] Методические указания к практическим занятиям по курсу «Высшая математика». Анализ. Л., 1980 (filename: kafedra_analiz.pdf)