**Список вопросов к экзамену по математике**

**БПИ-1 курс второй семестр**

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
2. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Метод интегрирования с помощью поправок. Метод интегрирования с подведением функции под знак дифференциала.
3. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Простейшие интегралы, содержащие квадратичную функцию.
4. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Понятие рациональной дроби, понятия правильной дроби и простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.
6. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Универсальная тригонометрическая подстановка.
7. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Нахождение интегралов от функций, содержащих радикалы.
8. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Теорема о множествах интегрируемых функций. Свойства определенных интегралов.
9. Понятие определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Понятие определенного интеграла. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула парабол.
12. Понятие определенного интеграла. Вычисление длин линий с помощью определенного интеграла в декартовой и полярной системах координат.
13. Понятие определенного интеграла. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла в декартовой и полярной системах координат.
14. Понятие определенного интеграла. Объем тела как интеграл от площади. Вычисление объемов тел вращения.
15. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Свойства несобственных интегралов по бесконечному промежутку. Признаки сравнения.
16. Несобственные интегралы от функций с особыми точками. Свойства несобственных интегралов от функций с особыми точками. Признаки сравнения.
17. Понятие последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах.
18. Понятие последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности. Основание натуральных логарифмов.
19. Понятие числового ряда. Частичные суммы ряда. Сходимость и расходимость рядов. Необходимый признак сходимости. Теорема об остатках ряда.
20. Понятие числового ряда. Сумма и разность рядов. Гармонический ряд и обобщенный гармонический ряд.
21. Понятие числового ряда. Признаки сравнения.
22. Понятие числового ряда. Признаки Коши и Даламбера. Интегральный признак Коши.
23. Понятие числового ряда. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница для знакочередующихся рядов. Теорема Римана.
24. Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля об интервале сходимости степенного ряда.
25. Теорема о приближении функции многочленом. Формула Тейлора, ряд Тейлора.
26. Понятие ряда Тейлора. Ряды Тейлора экспоненты, синуса, косинуса, логарифма, степенной функции и арктангенса.
27. Понятие ряда Тейлора. Остаток ряда в форме Лагранжа. Применение ряда Тейлора к приближенным вычислениям значений функций.
28. Понятие ряда Тейлора. Остаток ряда в форме Лагранжа. Применение ряда Тейлора к приближенным вычислениям определенных интегралов.
29. Открытые и замкнутые множества в . Граница множества. Линейно связные множества.
30. Понятие функции нескольких переменных. Область существования функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Понятие предела и непрерывности функции нескольких переменных. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значениях.
31. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
32. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Частные производные сложных и неявных функций. Теорема о совпадении смешанных производных.
33. Понятие функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
34. Понятие двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.
35. Комплексные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
36. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Частные и особые решения дифференциального уравнения.
37. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
38. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
39. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
40. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
41. Дифференциальное уравнение произвольного порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения произвольного порядка. Частные и особые решения. Краевая задача для дифференциального уравнения второго порядка.
42. Линейное дифференциальное уравнение произвольного порядка. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского.
43. Линейное однородное дифференциальное уравнение произвольного порядка. Фундаментальная система решений. Теорема о существовании фундаментальной системы решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
44. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение произвольного порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.
45. Понятие цилиндрической поверхности. Цилиндрические поверхности в декартовой системе координат. Эллиптические цилиндры, гиперболические цилиндры, параболические цилиндры.
46. Понятие конической поверхности. Характеристическое свойство конических поверхностей. Конусы второго порядка.
47. Понятие поверхности вращения. Уравнение поверхности вращения в декартовой системе координат. Эллипсоиды и гиперболоиды вращения. Параболоид вращения.
48. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды.

**Типовые задачи:**

1. Найти неопределенный интеграл от заданной функции.
2. Найти определенный интеграл от заданной функции.
3. Вычислить длину заданной линии в декартовой или полярной системе координат.
4. Вычислить площадь заданной плоской области в декартовой или полярной системе координат.
5. Вычислить объем тела вращения в декартовой системе координат.
6. Проверить сходимость несобственного интеграла.
7. Проверить сходимость числового ряда.
8. Найти интервал сходимости степенного ряда.
9. Составить ряд Тейлора заданной функции в заданной точке.
10. Вычислить значение функции с помощью ряда Тейлора.
11. Вычислить значение определенного интеграла с помощью ряда Тейлора.
12. Найти частные производные заданного порядка от заданной функции нескольких переменных (явной или неявной).
13. Найти экстремумы заданной функции нескольких переменных.
14. Найти условные экстремумы заданной функции нескольких переменных.
15. Вычислить двойной интеграл от заданной функции по заданной области (в декартовой или полярной системе координат).
16. Найти общее и особые решения дифференциального уравнения первого порядка.
17. Решить задачу Коши для заданного дифференциального уравнения (первого или второго порядка).
18. Решить краевую задачу для заданного дифференциального уравнения второго порядка.
19. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (однородного или неоднородного).
20. Схематично построить поверхность второго порядка в декартовой системе координат.

**Процедура проведения экзамена**

1. Допуском к экзамену является знание таблицы производных. Перед тем, как вытянуть экзаменационный билет, студент получает три простейших функции, производные которых являются табличными. Если студент ошибается в двух из трех предложенных задач, он получает оценку «неудовлетворительно». Если студент ошибается в одной из трех предложенных задач, экзаменатор указывает ему задачу, в которой допущена ошибка и предлагает самостоятельно ее исправить. Если студент не исправляет ошибку, он получает оценку «неудовлетворительно». В остальных случаях студент допускается к экзамену.
2. Студент самостоятельно выбирает билет (не видя его содержания) и в течение 40 минут решает предложенные в билете три задачи, после чего сдает решенные задачи вместе с билетом и отдыхает в течение времени, указанного экзаменатором. Если студент не решил правильно ни одной задачи, он получает оценку «неудовлетворительно». Если студент решил задачу (задачи) методами, не рассмотренными в течение учебного семестра, экзаменатор вправе дать ему подобную задачу (задачи) и предложить при нем решить ее (их) тем же методом. Если студент не справляется с этим, экзаменатор считает, что задача решена не самостоятельно и задачу не зачитывает как решенную. Если студент правильно решил хотя бы одну задачу, экзамен для него продолжается (если студент правильно решил все задачи – оценку «неудовлетворительно он уже не получит).
3. После того как преподаватель проверит все сданные работы, студенты начинают подготовку к ответу на теоретические вопросы билета (каждый студент получит тот же билет, что он вытянул ранее). Время подготовки – еще 40 минут (можно пользоваться записями лекций). При ответе на теоретический вопрос экзаменатор будет задавать студенту простейшие задачи по данному вопросу с целью проверки, разобрался ли студент в этом вопросе или просто переписал его из лекций. В некоторых случаях (см. таблицу ниже) после ответа на теоретические вопросы экзаменатор может задать один дополнительный вопрос или задачу для уточнения оценки студента.

**Критерий выставления оценки на экзамене**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество правильно решенных задач  (от 0 до 3) | Количество зачтенных теоретических вопросов  (от 0 до 2) | Правильный ответ на дополнительный вопрос  (0 или 1) | Итоговая оценка |
| 0 | Не задаются | Не задается | 2 |
| 1 | 0 | Не задается | 2 |
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 1 | 4 |
| 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | 1 | 0 | 3 |
| 2 | 1 | 1 | 4 |
| 2 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | 2 | 1 | 5 |
| 3 | 0 | 0 | 3 |
| 3 | 0 | 1 | 4 |
| 3 | 1 | 0 | 4 |
| 3 | 1 | 1 | 5 |
| 3 | 2 | Не задается | 5 |