

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталья Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(МГОУ)

Физико-математический факультет  
Кафедра математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой Кондратьева Г.В.  
/Кондратьева Г.В./

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Математика**

**Направление подготовки**

05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль:**

Геоэкология

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Мытищи  
2021

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                           | Этапы формирования                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ОПК–1 «Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования» | 1.Работа на учебных занятиях.<br>2.Самостоятельная работа |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                         | Описание показателей                                                                                                       | Критерии оценивания                                                                                                   | Шкала оценивания |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ОПК–1                   | Пороговый                | 1.Работа на учебных занятиях.<br>2.Самостоятельная работа | Знать основные понятия и теоремы указанных тем, уметь решать типовые задачи по темам                                       | Посещение занятий<br>Наличие конспектов<br>Практические работы (решение задач)<br>Домашнее задание<br>Зачет с оценкой | 41-60            |
|                         | Продвинутый              | 1.Работа на учебных занятиях.<br>2.Самостоятельная работа | Знать основные понятия и теоремы указанных тем уметь решать нестандартные задачи, владеть современными методами их решения | Посещение занятий<br>Наличие конспектов<br>Практические работы (решение задач)<br>Домашнее задание<br>Зачет с оценкой | 61-100           |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы к опросу**

1. Развитие понятия о числе. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Координатная ось (действительная прямая).

2. Числовые множества. Ограниченные множества.
3. Понятие функции, область определения, область значений. Способы ее задания (графический, табличный, аналитический). Возрастающие и убывающие функции. Монотонные функции. Сложная функция как композиция нескольких функций.
4. Предел последовательности, геометрическая интерпретация. Сходящиеся и расходящиеся последовательности.
5. Первый и второй замечательные пределы, следствия из них.
6. Правила дифференцирования и производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.
8. Частное приращение, частная производная и частный дифференциал функции двух переменных. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков.
9. Общее определение линии на плоскости. Общее уравнение прямой и его исследование.
10. Виды уравнений прямой на плоскости (в отрезках, с угловым коэффициентом, каноническое, параметрическое, нормальное).
11. Взаимное расположение прямых на плоскости (критерий параллельности и ортогональности) Нахождение угла между пересекающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой.
12. Общее определение поверхности. Общее уравнение плоскости и его исследование.
13. Виды уравнений плоскости (в отрезках, через точку параллельно двум векторам, через три точки, нормальное).
14. Взаимное расположение плоскостей (критерий параллельности и ортогональности) Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
15. Общее определение линии в пространстве. Общие уравнения прямой, канонические уравнения, параметрические уравнения.
16. Взаимное расположение прямых в пространстве (критерий параллельности, пересечения, скрещивания). Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми, расстояние между скрещивающимися прямыми.
17. Плоскость и прямая в пространстве (условие параллельности прямой и плоскости, условие принадлежности прямой плоскости, условие перпендикулярности прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью).
18. Случайные события. Сумма, произведение случайных событий. Противоположные случайные события
19. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности.
20. Вероятность суммы конечного числа несовместимых событий. Вероятность противоположного события.
21. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий и событий независимых в совокупности.
22. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
23. Формула Бернулли. Примеры. Наивероятнейшее число событий.
24. Случайные величины. Законы распределения случайных величин.
25. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
26. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
27. Функция распределения и ее свойства.

28. Матрицы  
29. Определители

### Примерные задачи

1. Используя логическую символику, записать следующие высказывания, а также их отрицания:

- а) последовательность ограничена;
- б) последовательность монотонно возрастает;
- в) число  $a$  есть предел последовательности;
- г) последовательность  $(x_n)$  бесконечно большая;
- д) число  $a$  есть предельная точка последовательности.

2. Пользуясь определением предела последовательности, доказать, что

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n-8}{7n+1} = \frac{3}{7}.$$

3. Вычислить пределы и опишите алгоритм нахождения предела функции для каждого из приведенных примеров:

- а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^3 - 37},$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x},$
- в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$

4. Найти производную функций, указав метод решения:

- а)  $y = \cos \frac{1}{x},$
- б)  $y = \sqrt[3]{\frac{ax+b}{cx+d}},$
- в)  $y = \operatorname{ctg} x^2 - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x,$
- г)  $y = 2^{x^2} \operatorname{tg} x,$
- д)  $y = \frac{x}{\ln x}.$

5. Найти интегралы и выделите основные понятия, законы, теоремы по теме «Неопределенный интеграл»:

- а)  $\int \frac{2 dx}{\sqrt{4-x^2}},$
- б)  $\int \frac{\sin x dx}{4-3\cos x},$
- в)  $\int x e^x dx,$
- г)  $\int x \ln x dx,$

6. Найти длину вектора, являющегося суммой двух данных а (3,-5,8), б (-1,1,4).

Сформулируйте определения понятий, которые были использованы в решении данной задачи.

7. Даны векторы  $a(2,4,-6)$ ,  $b(-3,0,-1)$ ,  $c(2,2,5)$ . Найти  $(a,b)$ ,  $[a,b]$ ,  $abc$ .

8. Сформулируйте свойства понятий, которые использовались в ходе решения задачи.

9. Найти косинус угла между векторами, если известны их координаты:  $a(3,4,0)$ ,  $b(1,1,1)$ .

Составьте алгоритм решения задач данного типа.

10. Даны вершины треугольника  $A(3,2,4)$ ,  $B(3,-1,0)$ ,  $C(4,4,2)$ . Вычислить длины его медиан и высот. Сформулируйте определения и основные свойства понятий, которые используются при решении данной задачи

11. Следующие уравнения привести к каноническому виду и установить геометрические образы, которые они определяют

11.1.  $x^2+y^2+x+y=7$

11.2.  $4x^2+4xy+y^2+8x+4y+5=0$ .

11.3.  $x^2+y^2+...=-10$

12. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки с координатами  $(1, 2, -4)$ ,  $(2, -1, 4)$  и  $(3, -3, 1)$ . Составьте алгоритм решения задач данного типа.

13. Написать уравнение прямой, заданной двумя точками  $A(4,5,-1)$  и  $B(3,3,2)$ . Составьте план решения задач данного типа.

14. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Чему равна вероятность того, что сделав 3 выстрела, он 2 раза попадет в цель.

15. Случайная величина  $X$  принимает значения 7, -2, 1, -5, 3 с равными вероятностями. Вычислите математическое ожидание. Составьте алгоритм решения задач данного типа.

16. На некоторой фабрике машина  $A$  производит 40% продукции, а машина  $B$  — 60%. В среднем 9 из 1000 единиц продукции, произведенных машиной  $A$ , и 1 из 250, произведенных машиной  $B$ , оказываются бракованными. Вычислите вероятность того, что случайно выбранная единица продукции окажется бракованной.

17. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3, если каждая цифра входит в число только 1 раз?

18. В ящике лежит 7 яблок, из них 4 антоновки. Какова вероятность того, что среди четырех выбранных наугад яблок 2 антоновки.

### Примеры домашнего задания

1. Составьте тезаурус по теме «Случайные величины»
2. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность, что взятая наудачу деталь будет стандартной.
3. В урне 5 белых и 6 черных шаров. Из урны извлекаются шары до появления черного шара. Найти вероятность того, что произведено ровно три извлечения, если:
  - а) после каждого извлечения шар возвращается в урну;
  - б) извлеченные шары откладываются в сторону.
4. Составьте задачу аналогичную № 2 и решите ее.

### Вопросы к зачету с оценкой

1. Свойства перестановок.
2. Факториал и его свойства.
3. Задача о числе размещений.
4. Задача о числе перестановок.
5. События: невозможное, достоверное, противоположное.
6. Определение вероятности.
7. Вероятность суммы событий.
8. Вероятность произведения событий.
9. Формула полной вероятности.
10. Случайные величины.
11. Математическое ожидание случайной величины.
12. Дисперсия случайной величины.
13. Сумма независимых случайных величин.
14. Биномиальный закон распределения.
15. Нормальный закон распределения.
16. Генеральная и выборочная совокупности.
17. Доверительная вероятность.
18. Доверительный интервал.
19. Проверка статистических гипотез.
20. Декартова и полярная системы координат.
21. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
22. Определение угла между двумя прямыми.
23. Общее уравнение прямой.
24. Каноническое уравнение окружности.
25. Каноническое уравнение эллипса.
26. Каноническое уравнение гиперболы.
27. Каноническое уравнение параболы.
28. Предел функции.
29. Производная.
30. Правила дифференцирования.
31. Правило Лопиталя.
32. Производные высших порядков.
33. Первообразная и неопределенный интеграл.
34. Определенный интеграл.
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Методы интегрирования.
37. Применение определенного интеграла для определения площади плоских фигур.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Учет посещаемости лекционных и практических занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы.

| №<br>п/п | Фамилия И.О. | Посещение занятий | Итого<br>% |
|----------|--------------|-------------------|------------|
|----------|--------------|-------------------|------------|

|    |  |   |   |   |   |  |  |       |   |  |
|----|--|---|---|---|---|--|--|-------|---|--|
|    |  | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  | ..... | 9 |  |
| 1. |  |   |   |   |   |  |  |       |   |  |

На зачете с оценкой баллы выставляются в соответствии со следующей таблицей.

| №<br>п/<br>п | Фамилия И.О. | Сумма баллов, набранных в семестре |                       |                                           |                     | Зачет с<br>оценкой<br><br>до 60<br>баллов |
|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
|              |              | Посещение<br>занятий               | Наличие<br>конспектов | Практические<br>работы (решение<br>задач) | Домашнее<br>задание |                                           |
|              |              | до 10 баллов                       | до 10 баллов          | до 10 баллов                              | до 10 баллов        |                                           |
| 1.           |              |                                    |                       |                                           |                     |                                           |
| 2.           |              |                                    |                       |                                           |                     |                                           |
|              |              |                                    |                       |                                           |                     |                                           |

Баллы начисляются следующим образом.

Посещение занятий:

8-10 баллов, если студент посетил 71-90% от всех занятий,  
5-7 баллов, если студент посетил 51-70% от всех занятий,  
2-4 балла, если студент посетил 31-50% от всех занятий,  
0-1 балл, если студент посетил 0-30% от всех занятий.

Наличие конспектов:

8-10 баллов, если студент имеет 71-90% всех конспектов,  
5-7 баллов, если студент имеет 51-70% всех конспектов,  
2-4 балла, если студент имеет 31-50% всех конспектов,  
0-1 балл, если студент имеет 0-30% всех конспектов.

Практические работы (решение задач):

8-10 баллов, если студент решил 71-90% всех задач,  
5-7 баллов, если студент решил 51-70% всех задач,  
2-4 балла, если студент решил 31-50% всех задач,  
0-1 балл, если студент решил 0-30% всех задач.

Домашнее задание:

8-10 баллов, если студент выполнил 71-90% всех заданий,  
5-7 баллов, если студент выполнил 51-70% всех заданий,  
2-4 балла, если студент выполнил 31-50% всех заданий,  
0-1 балл, если студент выполнил 0-30% всех заданий.

Оценка за зачет с оценкой составляет 60 баллов. Зачетное задание состоит из двух теоретических вопросов (по 25 баллов за ответ на каждый из двух вопросов) и задачи (10 баллов).

Баллы 46-60 характеризуют полное усвоение теоретического и практического материала: студент владеет *всеми* понятиями курса, умеет доказать *все* теоремы из лекционного курса и решает *все* задачи и примеры из приведенных заданий.

Баллы 31-45 характеризуют основное усвоение теоретического и практического материала: студент владеет *всеми* понятиями курса, умеет доказать *основные* теоремы из лекционного курса и решает *основные* задачи и примеры из приведенных заданий.

Баллы 16-30 характеризуют знание (*без доказательства*) *основных* теорем и формул курса, *основных* понятий курса и умение решать задачи, являющиеся обобщением задач *школьного* курса математики.

Баллы 0-15 выставляется студенту, если он *не знает* основных теорем и формул курса, основных понятий и *не умеет* решать задачи, являющиеся обобщением задач *школьного курса* математики.

| Оценка по 5-балльной системе | Оценка по 100-балльной системе |
|------------------------------|--------------------------------|
| отлично                      | 81 – 100                       |
| хорошо                       | 61 - 80                        |
| удовлетворительно            | 41 - 60                        |
| неудовлетворительно          | 40-21                          |
| Не аттестован                | 20-0                           |