

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Физико-математический факультет
Кафедра теоретической физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «27» марта 2021 г., № 9
Зав. кафедрой Н.Н. Барбанова / Барбанова Н.Н. /

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Математика

Направление подготовки
06.03.01 – Биология

Профиль
Биоэкология

Мытищи
2021

Автор-составитель:

Камалов Т.Ф.,
доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры теоретической физики

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 944 от 07.08.14.) по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной, обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

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

Изучение дисциплины «Математика» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-6 – способность использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)

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-6	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать общую структуру математики, современных направлений её развития и взаимосвязи с другими дисциплинами. Уметь применять методы математики к решению практических задач и к исследованиям в области технологии и предпринимательства.	Зачет с оценкой	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать общую структуру математики, современных направлений её развития и взаимосвязи с другими дисциплинами. Уметь применять методы математики к решению практических задач и к исследованиям в области технологии и предпринимательства.	Опросы, домашние задания, реферат, контрольные работы, посещение занятий. Зачёт	61-100

			Владеть способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.		
--	--	--	--	--	--

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

Примеры домашних заданий

Семестр 1

1. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{6x+2} - \sqrt{6x-3})$.
2. Найти сумму значений точек разрыва функции $f(x) = \frac{x+2}{x^2+2x-3}$.
3. Продифференцировать неявную функцию $x^2 + y^2 = 4$.
4. Вычислить производную третьего порядка функции $y = x^5 - 7x^3 + 2$.
5. Оценить определённый интеграл $\int_{\frac{1}{2}}^2 \frac{e^x}{x} dx$.
6. Вычислить объём эллипсоида $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{25} = 1$.
7. Найти область определения функции $z = \frac{x^2 + 4xy - 3}{x + y - 5}$.
8. Вычислить определитель $\det \mathbf{A} = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$.
9. Построить эллипс $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти: а) полуоси; б) координаты фокусов; в) эксцентриситет; г) уравнения директрис.
10. Установить, что уравнение $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$ определяет гиперболу, найти её центр C , полуоси, эксцентриситет, уравнения асимптот и директрис.

Семестр 2

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+2} \right)^{n/2}$.

2. Функция $f(x)=|x|$ задана на отрезке $-\pi \leq x \leq \pi$ и периодически с периодом 2π продолжена на всю числовую ось $-\infty < x < +\infty$. Разложить $f(x)$ в ряд Фурье.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y = 2\cos 3x - 3\sin 3x$.
4. Найти производную скалярного поля $u(x, y, z) = x + \ln(y^2 + z^2)$ в точке $M(2, 1, 1)$ по направлению вектора $\mathbf{l} = -2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$.
5. В урне находятся 3 белых шара и 2 черных. Из урны вынимается один шар, а затем второй. Событие В – появление белого шара при первом вынимании. Событие А – появление белого шара при втором вынимании. Найти вероятность события А, при условиях, что событие В произошло или не произошло.
6. Вычислить по формуле Симпсона определённый интеграл $\int_0^1 \arcsin x dx$.

Отрезок интегрирования разбить на $N = 5$ частей. Сравнить с точным значением.

7. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	4.0	4.1	4.2	4.4
P	0.1	0.2	0.3	0.4

Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание случайной величины $M(X)$, дисперсию случайной величины $D(X)$, среднее квадратичное отклонение $S(X)$. Задать таблицей интегральную функцию распределения и построить её график.

8. Вычислить математическое ожидание нормально распределённой случайной величины – количество тёртого грецкого ореха, используемого для приготовления четырёх порций салата «Южный» с орехами, равно 40 грамм, со среднеквадратичным отклонением 3 грамма.
9. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надёжностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.
10. Из партии объёмом 500 однородных товаров для проверки по схеме случайной бесповторной выборки отобрано 70 товаров, среди которых оказалось 56 бракованных. Найдите вероятность того, что доля бракованных товаров во всей партии отличается от полученной доли в выборке не более чем на 0,02 (по абсолютной величине), а также границы, в которых с надёжностью 0,96 заключена доля бракованных товаров во всей партии.

Примеры вариантов контрольных работ

Семестр 1

Вариант 1

1. Найти матрицу \mathbf{A}^{-1} , обратную данной $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.
2. Решить матричным способом систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -5 \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5 \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}.$$
3. Вычислить площадь треугольника с вершинами в точках $A(1;-1;1)$, $B(2;3;5)$ и $C(4;3;2)$.
4. Вычислить объем треугольной пирамиды с вершинами $A(1;-1;1)$, $B(2;3;5)$, $C(4;3;2)$ и $D(3;7;2)$.
5. Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2;-1;5)$ и $\vec{b}(3;1;4)$.

Вариант 2

1. Вычислить произведение матриц \mathbf{AB} , если $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решите систему уравнений по правилу Крамера
$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 5x_3 = -15 \end{cases}.$$
3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;-1;1)$, $\vec{b}(2;2;-2)$ и $\vec{c}(2;3;4)$.
4. Определить координаты фокуса параболы $x^2 = -20y$.
5. Написать уравнение равносторонней гиперболы, проходящей через точку $(3; -1)$.

Семестр 2

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{8!-6!}{55}$.
2. Вычислить C_6^4 .
3. Методом интегрирования по частям вычислить неопределённый интеграл $\int \ln(1+x^2) dx$.
4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{(x^2+1)^2}$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками $y = (x-2)^3$, $y = 4x - 8$.

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{7!-7!!}{47}$.

2. Вычислить C_n^2 .
3. Используя метод замены переменной, вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{x - \sin x}{x^2 + 2 \cos x} dx$.
4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией в полярных координатах $r = \sin 3\varphi$.

Темы рефератов

Семестр 1

1. Линейные операторы. Ортогональные и эрмитовы операторы.
2. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы.
3. Тензоры в линейной алгебре и их примеры. Операции над тензорами. Свертка тензоров.
4. Антисимметричный тензор Леви – Чивита. Связь с детерминантом матрицы.
5. Кватернионы. Их связь с матрицами Паули.
6. Кривые второго порядка и конические сечения.
7. Кривизна плоской кривой. Эволюта и эвольвента.
8. Точные верхняя и нижняя грани множеств. Применение в доказательствах теорем математического анализа.
9. Нормированные и унитарные линейные пространства. Пополнение линейных пространств.

Семестр 2

1. Функции Бесселя, Инфельда, Макдональда.
2. Бета- и гамма-функции Эйлера.
3. Классические ортогональные многочлены.
4. Обобщённые функции в математике. Дельта-функция Дирака.
5. Функции многих переменных. Частные производные. Смешанные производные.
6. Метод характеристик в теории дифференциальных уравнений с частными производными.
7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
8. Многомерные интегралы. Замена переменных в многомерных интегралах, матрица Якоби.
9. Системы линейных дифференциальных уравнений. Функции от матриц.

Вопросы для зачёта

1. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.
2. Критерий существования предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
3. Степенно-показательная функция и её предел.
4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
5. Точки разрыва функции и их классификация.
6. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной.
7. Вычисление производных по определению.
8. Основные правила дифференцирования (теоремы о производной суммы, произведения и частного двух функций).
9. Понятие обратной функции. Производная сложной и обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
10. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции.
11. Производная неявной функции и функции, заданной параметрически.
12. Правило Лопиталя.
13. Асимптоты графика функции. Их нахождение.
14. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность в точке для функции двух переменных.
15. Частные производные функции двух переменных.
16. Первообразная функция. Основное свойство.
17. Неопределённый интеграл и его свойства.
18. Таблица интегралов.
19. Замена переменной и метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле. Классы функций, интегрируемых по частям.
20. Интегрирование простейших рациональных дробей.
21. Разложение рациональной дроби на простейшие.
22. Интегрирование рациональных функций от тригонометрических аргументов.
23. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.

Вопросы для экзамена

1. Что является предметом теории вероятности?
2. Где применяются методы теории вероятности?
3. Чему равна вероятность достоверного события? Чему равна вероятность невозможного события?

4. В чём состоит свойство устойчивости относительной частоты?
5. Какое событие называют суммой двух событий? Какое событие называют суммой нескольких событий?
6. Какое событие называют произведением двух событий? Какое событие называют произведение нескольких событий?
7. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
8. Перечислите основные свойства функции Гаусса.
9. Опишите основные свойства функции Лапласа.
10. Какую функцию называют производящей функцией?
11. Какая величина называется случайной?
12. Какая случайная величина называется дискретной? Какая случайная величина называется непрерывной?
13. Какое соответствие называется законом распределения дискретной случайной величины?
14. Какая функция называется интегральной функцией распределения? Перечислите её основные свойства.
15. Какая функция называется дифференциальной функцией распределения (плотностью распределения)? Перечислите её основные свойства.
16. Каким образом вычисляется математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины?
17. В чём состоит вероятностный смысл математического ожидания?
18. Укажите основные задачи математической статистики.
19. Что называют выборочной совокупностью? Что называют генеральной совокупностью?
20. Какие способы отбора объектов существуют?
21. Что называют статистическим распределением выборки?
22. Каким образом строят полигон и гистограмму?
23. Каким требованиям должны удовлетворять статистические оценки?
24. Выпишите формулы для вычисления генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсии.
25. Каким образом определяется мода, медиана, среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации вариационного ряда?
26. Какие зависимости являются функциональными, статистическими, корреляционными зависимостями?
27. В чём заключается первичная обработка статистического материала?
28. Что такое вариационный ряд, статистический ряд?
29. Что такое группированный статистический ряд?
30. Как построить по данной выборке дискретный и интервальный сгруппированные статистические ряды?

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

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ»

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на экзамене или зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Для сдачи экзамена по дисциплине необходимо выполнить все требуемые лабораторные работы. Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на лабораторных занятиях. Для получения положительной оценки на экзамене надо правильно ответить на вопросы билета и несколько дополнительных вопросов. Предварительно студенты знакомятся с программой курса и содержанием экзаменационных вопросов, а также с набором элементарных задач, которые предлагаются на экзамене. В экзаменационном билете дается задача и два теоретических вопроса. При ответах рекомендуется сначала отчитаться по задаче, а затем - по теоретическим вопросам.

Критерии и шкала оценивания работы студентов на лекциях и лабораторных работах

Шкала	Показатели степени обученности
1 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.

2 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
3 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
4 баллов	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет
5 баллов	Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Сумма баллов, набранных студентом в семестре, складывается из следующих составляющих:

Посещение (лекции и лабораторные работы) - до 10 баллов.

Лабораторные занятия- до 28 баллов.

Публичный доклад - до 10 баллов.

Опрос - до 3 баллов.

Тестирование - до 3 баллов.

Презентация - до 3 баллов.

Домашнее задание – до 3 баллов.

Экзамен - до 40 баллов.

Критерии и шкала оценивания посещения лекций и лабораторных работ

Баллы	Критерии оценивания
8-10	Посещал все лекции и лабораторные работы
5-7	Посещал не менее 90% лекций и лабораторных работ
0-4	Часто пропускал занятия

Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Баллы за каждую лабораторную	Критерии оценивания

работу	
2	Полное и правильное выполнение лабораторной работы
1	Частичное выполнение лабораторной работы
0	Невыполненная лабораторная работа

Критерии и шкала оценивания публичного доклада

Баллы	Критерии оценивания
8-10	Доклад студента написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в научном докладе присутствуют ссылки на научную литературу и мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.
5-7	Доклад студента написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на научную литературу и мнения известных учёных в данной области.
3-4	Студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
0-2	Студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель научного доклада не достигнута.

Критерии и шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
35-40 (Отлично)	Полные развернутые ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы
25-34 (Хорошо)	Полный развернутый ответ на вопросы билета и не на все дополнительные вопросы даны правильные ответы
10-24 (Удовлетворительно)	Ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы не полные
0-9 (Неудовлетворительно)	Отсутствуют правильные ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы.

Критерии и шкала оценивания опроса

Баллы	Критерии оценивания
3	Студент полно и аргументировано отвечает на вопросы опроса.
2	Студент дает ответ, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
1	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности.
0	Студент обнаруживает незнание ответов на вопросы опроса.

Критерии и шкала оценивания тестирования

Баллы	Критерии оценивания
3	Студент правильно отвечает на все вопросы теста.
2	Студент допускает 1-2 ошибки в ответах на вопросы теста.
0-1	Студент допускает более двух ошибок при ответе на вопросы теста.

Критерии и шкала оценивания презентации

Баллы	Критерии оценивания
3	В презентации проблема раскрыта полностью. Выводы обоснованы. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
2	В презентации проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Используются информационные технологии.
0-1	В презентации проблема раскрыта не полностью или не раскрыта. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.

Критерии и шкала оценивания домашнего задания

Баллы	Критерии оценивания
3	Полное и правильное выполнение домашнего задания
1-2	Частичное выполнение домашнего задания
0	Невыполненное домашнее задание