

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой уравнений в част-
ных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
03.07.2018

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1. Б. 10 МАТЕМАТИКА
(наименование дисциплины)

04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование направления подготовки)

(наименование профиля подготовки)

специалист

**Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине
Б1.Б.10 Математика**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и
планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3 способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	знать: определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов математики, методы обработки числовых величин	Элементы линейной алгебры Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия на плоскости Аналитическая геометрия в пространстве Введение в математический анализ Неопределенный интеграл Определенный интеграл Функции нескольких переменных Кратные интегралы Криволинейные интегралы Комплексные числа Дифференциальные уравнения Числовые ряды Степенные ряды Ряды Фурье Введение в теорию вероятностей	Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4
	уметь: формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой		
	владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики		
Промежуточная аттестация			Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций. Примерный перечень оценочных средств представлен в приложении

2. Описание шкалы, показателей и критериев оценивания компетенций (результатов обучения)

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОПК-3 способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	Знает определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов математики, методы обработки числовых величин	Сформированные знания об определениях, теоремах, подходах к решению задач из основных разделов математики, методах обработки числовых величин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об определениях, теоремах, подходах к решению задач из основных разделов математики, методах обработки числовых величин	Неполное представление об определениях, теоремах, подходах к решению задач из основных разделов математики, методах обработки числовых величин	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой	Сформированное умение формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой	Успешное, но не системное умение формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой	Фрагментарные умения или отсутствие умений

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе промежуточных аттестаций.

При оценивании используются количественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче экзамена/зачета с оценкой

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла.

Приложение

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	2	3	4
1	КИМ 1 промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 4 задания (2 теоретических вопроса и 2 практических задания) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Шкалы оценивания приведены в разделе 3
2	КИМ 2 промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 задания (1 теоретический вопрос и 1 практическое задание) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Шкалы оценивания приведены в разделе 3
3	КИМ 3 промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 задания (1 теоретический вопрос и 1 практическое задание) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции	Шкалы оценивания приведены в разделе 3
4	КИМ 4 промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 4 задания (2 теоретических вопроса и 2 практических задания) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции	Шкалы оценивания приведены в разделе 3

Примерный перечень вопросов к экзамену

1 семестр:

1. Матрица. Основные понятия. Действия с матрицами
2. Определители. Основные понятия. Свойства определителей
3. Производные основных элементарных функций. Таблица производных основных функций
4. невырожденные матрицы. Обратная матрица
5. Производные сложной и обратной функций
6. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений (основные понятия)
7. Производные суммы, разности, произведения и частного функций
8. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений
9. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
10. Решение невырожденных линейных систем уравнений. Формулы Крамера
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
12. Понятие производной функции в точке; ее геометрический и физический смыслы. Уравнение касательной и нормали к кривой
13. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами
14. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций
15. Проекция вектора на ось и ее свойства
16. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса
17. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы
18. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши
19. Действия над векторами, заданными проекциями на оси координат
20. Основные свойства непрерывных функций: непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, устойчивость знака непрерывной функции
21. Скалярное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
22. Односторонняя непрерывность функции. Точки разрыва графика функции и их классификация
23. Векторное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
24. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Непрерывность некоторых основных элементарных функций
25. Смешанное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
26. «Второй замечательный» предел функции и следствия из него
27. Системы координат на плоскости. Основные понятия и некоторые приложения метода координат на плоскости
28. Признаки существования пределов функций. «Первый замечательный» предел функции
29. Преобразования системы координат
30. Основные теоремы о пределах функций
31. Линии на плоскости. Виды уравнений, задающих линию. Примеры
32. Бесконечно большие и бесконечно малые функции: их свойства и сравнение
33. Уравнения прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, нормальное, в отрезках и др.
34. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Критерии существования предела функции в точке

35. Прямая на плоскости. Основные задачи: угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой
36. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы
37. Линии второго порядка на плоскости. Окружность
38. Сложная и обратная функции. Свойства и графики основных элементарных функций
39. Эллипс
40. Функция: определение, способы задания, график, свойства функций и их графиков
41. Гипербола
42. Парабола
43. Поверхность и ее уравнение. Уравнение сферы. Уравнения линий в пространстве
44. Определение и признак сходимости монотонных последовательностей
45. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках, нормальное и др.
46. Предельный переход в неравенствах, связывающих последовательности
47. Плоскость. Основные задачи: угол между двумя плоскостями, расстояние от точки до плоскости
48. Теоремы о сходящихся числовых последовательностях (пределы суммы, разности, произведения, отношения сходящихся последовательностей)
49. Уравнения прямой в пространстве: векторное, параметрическое, каноническое, общее и др.
50. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела, ограниченность
51. Прямая в пространстве. Основные задачи: угол между двумя прямыми, условие принадлежности прямых одной плоскости
52. Бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей
53. Поверхности второго порядка в пространстве
54. Числовая последовательность: определение, основные понятия, способы задания, действия, примеры, некоторые свойства
55. Производные действительных функций действительного аргумента, заданных неявно и параметрически
56. Точка локального экстремума функции. Теорема Ферма. Необходимое условие существования локального экстремума функции
57. Дифференциал функции действительного переменного и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах
58. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциалы высших порядков
59. Производные высших порядков для функций, заданных явно, неявно и параметрически
60. Теорема Ролля и ее геометрический смысл
61. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл
62. Теорема Коши
63. Правила Лопиталья (теоремы). Раскрытие неопределенностей различных видов при вычислении пределов функций
64. Монотонность функции на интервале: необходимые и достаточные условия. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке
65. Достаточные условия локального экстремума функции
66. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции

67. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба графика функции
68. Асимптоты графика функции

2 семестр:

69. Интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости
70. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной
71. Неопределенный интеграл и его свойства. «Неберущиеся» интегралы
72. Основные методы вычисления неопределенного интеграла: подстановка, замена переменной, интегрирование по частям
73. Правильные и неправильные дробно-рациональные функции. Простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей
74. Интегрирование дробно-рациональных выражений
75. Интегрирование иррациональных функций
76. Интегрирование тригонометрических функций
77. Определение определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла
78. Основные свойства определенного интеграла
79. Оценивания определенного интеграла. Формула среднего значения
80. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции
81. Интеграл с переменным верхним пределом
82. Формула Ньютона-Лейбница
83. Формулы замены переменного и интегрирования по частям в определенном интеграле
84. Интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости

3 семестр:

85. Понятие и графическое изображение комплексных чисел
86. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме
87. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме
88. Понятие функции многих переменных. Линии уровня. Предел функции многих переменных в точке.
89. Непрерывность функции многих переменных в точке. Свойства пределов функции многих переменных. Непрерывность сложной функции
90. Функция многих переменных непрерывная на множествах. Равномерно непрерывная функция многих переменных
91. Частные производные первого порядка функции многих переменных. Функция двух переменных, дифференцируемая в точке. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции двух переменных в точке. Связь дифференциала функции и ее частных производных
92. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Геометрический смысл частных производных первого порядка и дифференциала функции двух переменных
93. Производная функции многих переменных по направлению. Градиент
94. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных. Теорема о независимости от порядка дифференцирования в смешанных производных. Формула Тейлора для функции многих переменных
95. Локальные экстремумы функции многих переменных: определения, необходимые и достаточные условия

96. Двойной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
97. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
98. Тройной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
99. Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах
100. Криволинейные интегралы первого рода: основные понятия, правила вычисления
101. Криволинейные интегралы второго рода: основные понятия, правила вычисления
102. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования
103. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
104. Приложения криволинейных интегралов
105. Приложения двойных и тройных интегралов

4 семестр:

106. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши
107. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
108. Однородные дифференциальные уравнения
109. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения. Уравнение Я. Бернулли
110. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель
111. Дискретные случайные величины и законы их распределения
112. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле
113. Непрерывные случайные величины и законы их распределения. Функция и плотность распределения случайной величины, их свойства
114. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье
115. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин, квантили
116. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена
117. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли
118. Ряды Тейлора и Маклорена
119. Формула полной вероятности. Формула Байеса
120. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
121. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши
122. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов

123. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
124. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница
125. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия
126. Интегральный признак Коши для знакоположительных числовых рядов. Обобщенный гармонический ряд
127. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура их общего решения
128. Признаки Даламбера и Коши для знакоположительных числовых рядов.
129. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
130. Признаки сравнения знакоположительных числовых рядов
131. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами
132. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд
133. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка
134. Числовые ряды. Основные понятия
135. Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Теорема о наложении решений
136. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодических функций
137. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
138. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода
139. Интегрирование ЛНДУ порядка выше второго с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
140. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле
141. Условные вероятности. Вероятность произведений событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий
142. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье
143. Вероятности случайного события: статистическая, классическая, геометрическая, аксиоматическая. Свойства вероятностей
144. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена
145. Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка)
146. Ряды Тейлора и Маклорена
147. Основные законы распределения случайных величин
148. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абея. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
149. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура их общего решения
150. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды
151. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
152. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов

153. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами
154. Элементы комбинаторики. Схемы выборки без возвратов и с возвратом

Пример практических заданий

1 семестр:

Найти производную функции $y = \cos \frac{1 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}}$.

2 семестр:

Найти интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$

3 семестр:

Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 1$, а область D ограничена линиями $x = 1$; $y = 0$; $x + 2y = 7$

4 семестр:

- Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} n^3 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{n^2}$.
- Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y' - 5y = 1$.

Пример контрольно-измерительного материала

1 семестр:

П ВГУ 2.1.07-2013
УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А.В. Глушко
__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Б1. Б. 10 Математика

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 5

- Найти производную функции $y = \frac{1}{19^x + 1} + \arcsin x$.
- Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений.
- Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
- Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3 + 2^n}{3 + 2^{n+1}} \right)^{2^n}$.

Преподаватель

Е.А. Логинова

2 семестр:

ВГУ 2.1.07-2013
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А.В Глушко
__ . __ . 20 __

Направление подготовки / специальность 04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Б1. Б. 10 Математика

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости

2. Найти интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$

Преподаватель

Е.А. Логинова

3 семестр:

ВГУ 2.1.07-2013
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А.В Глушко
__ . __ . 20 __

Направление подготовки / специальность 04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Б1. Б. 10 Математика

Курс 2

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Зачет с оценкой

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Понятие и графическое изображение комплексных чисел

2. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 1$, а область D ограничена линиями
 $x = 1$; $y = 0$; $x + 2y = 7$:

Преподаватель

Е.А. Логинова

4 семестр:

ВГУ 2.1.07-2013
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А.В Глушко
__ . __ . 20 __

Направление подготовки / специальность 04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Б1. Б. 10 Математика

Курс 2

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 23

1. Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Теорема о наложении решений.
2. Интегральный признак Коши для знакоположительных числовых рядов. Обобщенный гармонический ряд.
3. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{1}{n} \right)^n$.
4. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = (x^2 + 1)e^{-2x}$, если заданы начальные условия: $y(0) = 1$ и $y'(0) = 1$.

Преподаватель

Е.А. Логинова
