

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2024 08:08:14

Уникальный программный код:

a2232a55157e576551a8909b1190890af54989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Благовещенский государственный педагогический  
университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан естественно-географического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **И.А. Трофимцова**  
**«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки  
04.03.01 ХИМИЯ**

**Профиль  
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического образования  
(протокол № 8 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ).....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ<br/>ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                   | <b>12</b> |
| <b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМО-<br/>КОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>                  | <b>50</b> |
| <b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ<br/>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>                        | <b>57</b> |
| <b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИ-<br/>ЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИЗДОРОВЬЯ.....</b> | <b>57</b> |
| <b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ.....</b>   | <b>57</b> |
| <b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА.....</b>   | <b>60</b> |
| <b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....</b>  | <b>61</b> |

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование систематических знаний основных определений, теорем, теорий из курса математики, алгоритмов и методов решения математических задач и задач, связанных с математическим моделированием; научное обоснование теорем, предложений и методов математики; изучение роли и места дисциплины в системе математических и естественных наук.

### 1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. (Б1.О.10)

Для освоения дисциплины «Математика» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения предмета «Математика» в общеобразовательной школе.

Дисциплина «Математика» является основой высшего образования. Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Математика», будут использоваться в дальнейшем при освоении специализированных дисциплин по направлению подготовки 04.03.01. Химия, профиль «Аналитическая химия».

### 1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-4:

-**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой является:

- **УК-1.1.** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
- **УК-1.2.** Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
- **УК-1.3.** Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
- **УК-1.4.** При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.
- **УК-1.5.** Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

- **ОПК-4.** Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач **индикаторами** достижения которой является:

- **ОПК-4.1.** Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
- **ОПК-4.2.** Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
- **ОПК-4.3.** Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

#### - **знать:**

- основные понятия: матрица, элементы матрицы, равные матрицы, диагональная, единичная, треугольная, нулевая, транспонированная, ступенчатая матрицы, определители второго, третьего порядков, невырожденная, обратная матрицы, ранг матрицы, системы линейных уравнений, виды решений систем уравнений, вектор, координаты вектора, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, система координат на плоскости, виды систем координат, преобразования систем координат, линии на плоскости: прямая, окружность, эллипс, гипербола, парабола, уравнение прямой в пространстве, цилиндрические, конические поверхности, канонические уравнения поверхностей второго порядка;

- действия над матрицами, свойства определителей, методы вычисления определителей, метод нахождения ранга матрицы, методы решений систем алгебраических уравнений, действия над векторами, метод разложения вектора по ортам, свойства и методы нахождения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, связь между различными видами систем координат на плоскости, способы задания прямой на плоскости и в пространстве, основные приложения метода координат на плоскости и в пространстве, условия перпендикулярности и параллельности прямых на плоскости и в пространстве и плоскостей в пространстве;
- понятия функции одной переменной, области определения и множества значений функции, последовательности, предела, функции непрерывной в точке, на множестве; свойства основных элементарных функций, свойства функций, имеющей предел, методы вычисления пределов; свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке, алгоритм исследования функции на непрерывность;
- понятие производной, правила нахождения производных, таблицу производных основных элементарных функций, геометрический смысл производной функции в точке, дифференциала функции в точке, уравнение касательной, нормали, свойства дифференцируемых функций в точке и на отрезке, алгоритмы исследования функций на экстремум и нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, алгоритм полного исследования функции и построения графика;
- понятия неопределенный и определенный интеграл, их свойства, формулу Ньютона – Лейбница, методы интегрирования (с помощью таблицы, заменой переменной, по частям), простейшие дроби и методы их интегрирования;
- понятия: функции 2-х, 3-х переменных, области определения, множества значений, графика функции 2-х переменных, линии уровня, поверхности уровня, предела функции, непрерывности функции в точке, частной производной первого и высших порядков, дифференциала первого и высших порядков, экстремума функции 2-х переменных, производной по направлению, градиента, экстремума функции 2-х переменных двойного и тройного интегралов, криволинейных интегралов I и II рода, свойства предела функции и функций, непрерывных в точке, уравнение касательной плоскости и нормали, алгоритмы нахождения производных высших порядков,
- алгоритмы нахождения экстремума функций двух переменных, наибольшего и наименьшего значений функции на компакте,
- свойства двойного и тройного интегралов, криволинейных интегралов I и II рода, методы их вычисления, алгоритм восстановления функции с помощью полного дифференциала;
- понятия числового, функционального, степенного ряда, сходящегося и расходящегося рядов, абсолютно и условно сходящегося ряда, ряда Фурье, свойства сходящихся рядов,
- необходимый признак сходимости, достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак Коши,
- алгоритм разложения функции в степенной ряд, табличные степенные ряды, их применения,
- формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье, теорему Дирихле, алгоритмы разложения  $2\pi$ ,  $2l$  – периодических, четных и нечетных;
- понятия: дифференциального уравнения  $n$ -го порядка, первого порядка, решения, общего, частного, особого решений, линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами, системы дифференциальных уравнений, нормальной системы дифференциальных уравнений, системы линейных дифференциальных уравнений,
- теорему существования и единственности решения задачи Коши;
- типы дифференциальных уравнений первого порядка, методы решений уравнений с разделяющимися переменными, с однородными функциями, в полных дифференциалах, линейных, Бернулли, Клеро, Лагранжа;

- типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка, методы их решения, методы решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами,
- понятия теории вероятностей: эксперимент, испытание, исход, элементарное событие, событие, пространство элементарных событий, вероятность события (аксиоматическое, классическое, геометрическое определения), условная вероятность, дискретная случайная величина, непрерывная случайная величина, функция распределения вероятностей НСВ, её свойства, плотность распределения НСВ, нормальное распределение;
- виды событий, действия над событиями, теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли,
- законы распределения вероятностей дискретной случайной величины, числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание для ДСВ и НСВ, его свойства, дисперсия ДСВ и НСВ, его свойства, закон больших чисел,

**- уметь:**

- транспонировать матрицы, выполнять действия над матрицами, приводить матрицу к каноническому и ступенчатому видам, находить обратную матрицу и ранг матрицы, вычислять определители до пятого порядка, решать системы алгебраических уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса, используя ранг матрицы,
- находить скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, решать основные типы задач с использованием скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, с помощью метода координат решать основные типы задач на плоскости: найти расстояние между точками, разделить отрезок в заданном отношении, найти площадь треугольника, угол между прямыми, между плоскостями, между прямой и плоскостью, расстояние от точки до прямой и до плоскости, записывать различными способами уравнения прямой на плоскости и в пространстве, плоскости в пространстве, строить линии второго порядка: окружности, эллипсы, гиперболы, параболы, строить поверхности второго порядка: цилиндры, конусы, сферы, эллипсоиды, гиперболоиды.
- находить область определения функции, строить графики функций с помощью графиков основных элементарных функций, находить пределы функций, используя основные правила и теоремы теории пределов, исследовать непрерывность функции;
- находить производную функции, дифференциал, составлять уравнение касательной и нормали к графику функции, приближенно вычислять значения функции, используя геометрический смысл дифференциала функции, проводить исследование монотонности функции, выпуклостей графика функции, находить асимптоты графика функции, провести исследование функции, построить график, исследовать экстремальные свойства функции;
- находить неопределенные интегралы и вычислять определенные по таблице, заменяя переменную, по частям, от рациональной, тригонометрической, иррациональной функций;
- находить и строить на чертеже область определения функции 2-х, 3-х переменных, вычислять пределы функции 2-х переменных, исследовать непрерывность функции 2-х переменных в точке, находить частные производные, дифференциалы, составлять уравнение касательной плоскости, нормали, исследовать экстремум функции 2-х переменных, находить наибольшее и наименьшее значения функции 2-х переменных на компакте,
- вычислять двойные, тройные, криволинейные интегралы, восстанавливать функцию с помощью криволинейного интеграла II рода;
- исследовать положительный и знакопеременный ряды на сходимости, находить область сходимости степенного ряда, раскладывать функцию в ряд, приближенно вычислять значения функций и определенных интегралов,
- раскладывать в ряд Фурье  $2\pi$ ,  $2l$  – периодических, четных и нечетных функций;
- определять порядок дифференциального уравнения,
- определять тип дифференциального уравнения, в соответствии с типом, выбирать метод решения дифференциального уравнения первого порядка, решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, с однородными функциями и приводящиеся к ним,

в полных дифференциалах и приводящиеся к ним, линейные, Бернулли, Клеро, Лагранжа, определять тип дифференциального уравнения, допускающего понижение порядка, выбирать метод его решения и решать дифференциальные уравнения, решать линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального типа;

- находить вероятность событий, используя классическое, геометрическое определения, теоремы сложения и умножения вероятностей, формулу Байеса, формулу Бернулли; находить числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин;

- находить выборочные точечные характеристики: среднюю, дисперсию, моду, медиану;

- находить точечные оценки математического ожидания и дисперсии, доверительные интервалы для математического ожидания, среднего квадратичного отклонения нормального распределения, погрешности оценок;

**- владеть:** умениями

- выполнять действия над матрицами, вычислять определители второго и третьего порядков, решать системы алгебраических уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса, находить скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, решать основные типы задач с использованием скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, с помощью метода координат решать основные типы задач на плоскости: найти расстояние между точками, разделить отрезок в заданном отношении, найти площадь треугольника, угол между прямыми, между плоскостями, между прямой и плоскостью, расстояние от точки до прямой и до плоскости, записывать уравнения прямой и плоскости хотя бы одним способом, строить линии второго порядка: окружности, эллипсы, гиперболы, параболы, строить поверхности второго порядка: цилиндры, конусы, сферы, эллипсоиды, гиперболоиды;

- находить область определения функции, раскрывать неопределенности  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ ,

вычислять пределы, исследовать непрерывность в точке;

- вычислять производную функции в точке, используя правила дифференцирования находить производную функции, приближенно вычислять значение функции, составлять уравнения касательной и нормали, исследовать экстремальные свойства функции и находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке;

- находить неопределенные интегралы и вычислять определенные по таблице, заменяя переменную, по частям, интегрировать простейшие дроби I, II, III типа, вычислять площадь криволинейной трапеции;

- находить область определения функции 2-х переменных, находить пределы функции 2-х переменных, применяя полярные координаты, находить частные производные, исследовать экстремум функции 2-х переменных, находить наибольшее и наименьшее значения на компакте, строить область интегрирования, вычислять повторные интегралы, двойные, криволинейные II рода;

- исследовать положительный и знакопеременный ряды на сходимость, находить область сходимости степенного ряда, раскладывать функцию в ряд, приближенно вычислять значения функций и определенных интегралов, раскладывать в ряд Фурье  $2\pi$ ,  $2l$  – периодические, четные и нечетные функции;

- отличать дифференциальное уравнение от алгебраического уравнения, определять порядок дифференциального уравнения,

- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, с однородными функциями, в полных дифференциалах, линейные, Бернулли, Клеро, Лагранжа, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с правой частью квазимногочленом;

- находить вероятность событий, используя классическое определение вероятности,

находить числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин по готовым формулам.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Математика»** составляет 16 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (576 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| <b>Вид учебной работы</b> | <b>Всего часов</b> | <b>Семестр 1</b> | <b>Семестр 2</b> | <b>Семестр 3</b> | <b>Семестр 4</b> |
|---------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Общая трудоемкость        | 576                | 108              | 180              | 144              | 144              |
| Аудиторные занятия        | 252                | 54               | 72               | 72               | 54               |
| Лекции                    | 116                | 22               | 32               | 36               | 22               |
| Практические работы       | 140                | 32               | 40               | 36               | 32               |
| Самостоятельная работа    | 252                | 54               | 72               | 72               | 54               |
| Вид итогового контроля:   | 36*2               | Зачет            | Экзамен (36 ч)   | Зачет            | Экзамен (36 ч.)  |