

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.04 Математика**

<b>Направление подготовки:</b>	04.03.01 Химия
<b>Профиль подготовки:</b>	Синтез и анализ органических соединений
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 Знать методы раскрытия неопределенностей при решении пределов функции одной переменной.

УК-1.5/Зн2 Знать понятие непрерывности функции, свойства функций, непрерывных на отрезке.

УК-1.5/Зн3 Знать определения производной и дифференциала функции одной переменной, физический и геометрический смысл производной и дифференциала. Методы вычисления производной сложной функции, производной функции, заданной неявно, функции, заданной параметрически.

УК-1.5/Зн4 Знать основные методы интегрирования функции одной переменной.

УК-1.5/Зн5 Знать определение, геометрический смысл определенного интеграла.

УК-1.5/Зн6 Знать методы решения дифференциальных уравнений I и II порядков.

УК-1.5/Зн7 Знать метод наименьших квадратов, как один из способов аппроксимации экспериментальных данных.

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 Уметь вычислять пределы функций одной переменной, в т.ч. с применением замечательных пределов, с применением эквивалентных бесконечно малых.

УК-1.5/Ум2 Уметь исследовать функцию на непрерывность, определять точки разрыва функции и классифицировать характер разрывов, вычислять скачок функции

УК-1.5/Ум3 Уметь выбрать верный метод и вычислить производную сложной функции, производную функции, заданной неявно, функции, заданной параметрически.

УК-1.5/Ум4 Уметь применять основные методы интегрирования. Метод интегрирования "по частям", подстановкой, интегрирование дробно рациональных функций, тригонометрических функций, иррациональных функций.

УК-1.5/Ум5 Уметь вычислять определенный интеграл, в том числе при решении прикладных задач.

УК-1.5/Ум6 Уметь решать дифференциальные уравнения I и II порядков, в том числе в задачах химической направленности.

УК-1.5/Ум7 Уметь осуществлять аналитическое выравнивание временного ряда и прогнозировать развитие изучаемого процесса.

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 Владеть навыками численного расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного и статистического анализа в задачах.

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знать основные законы физики и биофизики, физические явления и закономерности необходимые для формирования цельной картины окружающего мира.

ОПК-4.1/Зн2 Знать основные законы молекулярной физики, термодинамики и оптики, необходимые для планирования работ химической направленности.

ОПК-4.1/Зн3 Знать понятие матрицы, действия и свойства действий над матрицами, свойства определителей, методы решения систем линейных уравнений.

ОПК-4.1/Зн4 Знать понятие вектора, действия и свойства действий над векторами.

ОПК-4.1/Зн5 Знать основные понятия аналитической геометрии на плоскости.

ОПК-4.1/Зн6 Знать основные понятия и теоремы теории пределов функции одной переменной. Методы вычисления пределов функций, первый и второй замечательные пределы.

ОПК-4.1/Зн7 Знать понятие непрерывности функции одной переменной, теоремы о непрерывных функциях.

ОПК-4.1/Зн8 Знать понятие производной и дифференциала функции одной переменной, правила дифференцирования, теоремы о дифференцируемых функциях.

ОПК-4.1/Зн9 Знать понятие первообразной функции, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенных интегралов и методы вычисления неопределенных интегралов

ОПК-4.1/Зн10 Знать понятие определенного интеграла, свойства определенных интегралов, методы вычисления определенных интегралов.

ОПК-4.1/Зн11 Знать понятие несобственных интегралов, сходимости несобственных интегралов.

ОПК-4.1/Зн12 Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений.

ОПК-4.1/Зн13 Знать понятие функции нескольких переменных, основные понятия дифференциального исчисления функции нескольких переменных.

ОПК-4.1/Зн14 Знать понятие скалярного поля, производной по направлению, градиента скалярного поля, свойства градиента.

*Уметь:*

- ОПК-4.1/Ум1 Уметь применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности.
- ОПК-4.1/Ум2 Уметь применять законы молекулярной физики и термодинамики при планировании и проведении работ химической направленности.
- ОПК-4.1/Ум3 Уметь применять законы оптики при планировании и проведении работ химической направленности.
- ОПК-4.1/Ум4 Уметь выполнять действия над матрицами.
- ОПК-4.1/Ум5 Уметь вычислять определители матриц.
- ОПК-4.1/Ум6 Уметь решать системы линейных уравнений.
- ОПК-4.1/Ум7 Уметь выполнять действия над векторами, заданными координатами, вычислять скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов, вычислять проекцию вектора на вектор, применять скалярное и векторное произведение для решения прикладных задач.
- ОПК-4.1/Ум8 Уметь вычислять пределы функций одной переменной, в т.ч. с применением замечательных пределов, с применением эквивалентных бесконечно малых.
- ОПК-4.1/Ум9 Уметь исследовать функцию на непрерывность, определять точки разрыва функции и классифицировать характер разрывов.
- ОПК-4.1/Ум10 Уметь вычислять производные и дифференциалы функции одной переменной, вычислять производные и дифференциалы высших порядков.
- ОПК-4.1/Ум11 Уметь применять знания свойств производной функции при исследовании функции и построении графика функции.
- ОПК-4.1/Ум12 Уметь вычислять неопределенные интегралы с применением основных методов интегрирования.
- ОПК-4.1/Ум13 Уметь вычислять определенные интегралы с применением методов интегрирования и свойств определенных интегралов.
- ОПК-4.1/Ум14 Уметь вычислять площади плоских фигур и длины дуг с применением определенных интегралов.
- ОПК-4.1/Ум15 Уметь устанавливать сходимость и расходимость несобственных интегралов первого и второго рода.
- ОПК-4.1/Ум16 Уметь определять тип дифференциального уравнения первого порядка, уметь выбрать метод решения, соответствующий типу дифференциального уравнения, уметь найти общее и частное решение дифференциального уравнения. ДУ с разделяющимися переменными, ДУ-I однородное, ДУ-I линейные, ДУ-I Бернулли
- ОПК-4.1/Ум17 Уметь решать дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, ЛОДУ -II, ЛНДУ-II.
- ОПК-4.1/Ум18 Уметь решать задачи на составление и решение дифференциальных уравнений, в т.ч. в задачах о биологических, химических, физических процессах.
- ОПК-4.1/Ум19 Уметь вычислять частные производные функции нескольких переменных, вычислять полный дифференциал, применять полный дифференциал для приближенных вычислений.
- ОПК-4.1/Ум20 Уметь вычислять производную по направлению, вычислять градиент скалярного поля.

### **Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) Б1.О.04 «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.В.03 Биология;  
Б1.О.12 Вычислительные методы в химии;  
Б1.О.19 Информационные технологии в профессиональной деятельности;  
Б1.О.15 Метрология в химическом анализе;  
Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;  
ФТД.02 Основы логики и теории аргументации;  
Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
Б1.О.09 Статистические методы анализа;  
Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);  
Б1.О.05 Физика и биофизика;  
Б1.О.11 Физическая химия;  
Б1.О.08 Философия;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## **2. Содержание разделов, тем дисциплин**

### ***Раздел 1. Линейная алгебра.***

*Тема 1.1. Матрицы. Действия над матрицами. Определители матриц. Вычисление определителей. Свойства определителей.*

Матрицы. Действия над матрицами. Определители матриц. Вычисление определителей. Свойства определителей.

*Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.*

Решение систем линейных уравнений.

### ***Раздел 2. Векторная алгебра***

*Тема 2.1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.*

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора. Действия над векторами, заданными проекциями.

*Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.*

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

### ***Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости***

*Тема 3.1. Прямая на плоскости.*

Прямая на плоскости. Основные виды уравнений и геометрический смысл параметров, входящих в них.

Решение задач на взаимное расположение прямых на плоскости, отыскания расстояний до прямых.

#### ***Раздел 4. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций.***

*Тема 4.1. Определение предела функции в точке и на бесконечности.*

Определение предела функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Понятие неопределенности при решении пределов, виды неопределенности. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин.

*Тема 4.2. Вычисление пределов функций. Замечательные пределы. Понятие эквивалентности.*

Замечательные пределы, доказательства. Следствия из замечательных пределов, доказательства. Понятие эквивалентности.

*Тема 4.3. Непрерывность функции.*

Понятие непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

#### ***Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

*Тема 5.1. Производная функции.*

Понятие производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные сложных функций. Дифференцирование неявно заданных функций. Производные высших порядков.

*Тема 5.2. Дифференциал функции.*

Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления. Дифференциалы высших порядков.

*Тема 5.3. Применение производных функций для решения прикладных задач.*

Применение производных для исследования функции и построения ее графика. Правило Лопиталя.

#### ***Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл.***

*Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Основные свойства.*

Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

*Тема 6.2. Основные методы интегрирования.*

Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования “по частям”. Интегрирование простейших рациональных дробей I,II,III типов. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

**Раздел 7. Определенный интеграл.**

*Тема 7.1. Свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.*

Определенный интеграл, как предел интегральной суммы, геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница, основные свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении функции, методы вычисления определенного интеграла

*Тема 7.2. Применение определенного интеграла.*

Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур. Построение областей в декартовой и полярной системах координат. Вычисление длины дуги, вычисление объема тела вращения.

*Тема 7.3. Несобственные интегралы.*

Несобственные интегралы I и II рода.

**Раздел 8. Дифференциальные уравнения.**

*Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.*

ДУ. Основные понятия и определения. ДУ I порядка. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ I порядка. ДУ I порядка линейные. Уравнение Бернулли.

*Тема 8.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.*

ДУ-II, допускающие понижение порядка. ЛОДУ-2 порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ -2 .

*Тема 8.3. Применение дифференциальных уравнений.*

Составление дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.

**Раздел 9. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.**

*Тема 9.1. Частные производные, полный дифференциал.*

ФНП. Область определения функции. Пределы и непрерывность ФНП. Вычисление частных производных. Полный дифференциал. Вычисление частных производных сложных функций, функций заданных неявно. Частные производные высших порядков.

*Тема 9.2. Элементы теории скалярного поля.*

Понятие скалярного поля. Градиент. производная по направлению.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	70	2	4	32	32	22	Экзамен (16)
Второй семестр	324	9	180	2	68	38	72	110	Экзамен (34)
Всего	432	12	250	4	72	70	104	132	50

**Разработчик(и)**

Кафедра высшей математики, старший преподаватель Травина Н. И.