

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.04 Прикладная математика**

<b>Направление подготовки:</b>	19.03.01 Биотехнология
<b>Профиль подготовки:</b>	Производство биофармацевтических препаратов
<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/Зн5 Знает основные понятия, смысл, взаимосвязь и главные принципы важнейших прикладных разделов математики.

*Уметь:*

УК-1.5/Ум5 Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.5/Ум6 Умеет формировать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 Владеет навыками и методами постановки задач в математической форме, способами оптимизации и выбора оптимального метода решения, методами проведения оценки полученных результатов.

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.2 Использует базовые знания в области математики, физики, химии при проведении работ биологической направленности, в том числе в биотехнологии

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн5 Знать теоретические основы, и практическую реализацию основных прикладных разделов математики.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум5 Уметь анализировать, осуществлять постановку и решать задачи основных разделов математики.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв4 Владеть методами и способами постановки задач в математической форме, выбором оптимальных методов решения, проведением оценки полученных результатов.

ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-2.3 Применяет базовые знания при проведении расчетов и моделировании с использованием информационных и компьютерных технологий

*Знать:*

ОПК-2.3/Зн2 Знать основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости, математического анализа функции одной переменной, в т.ч. теории пределов функций, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теоремы теории дифференциальных уравнений, теории числовых рядов, дифференциального исчисления функции нескольких переменных.

*Уметь:*

ОПК-2.3/Ум2 Уметь решать задачи и практические задания линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости, математического анализа функции одной переменной, в т.ч. теории пределов функций, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории дифференциальных уравнений, теории числовых рядов, дифференциального исчисления функции нескольких переменных.

*Владеть:*

ОПК-2.3/Нв1 Владеет способами и методами постановки задач в математической форме, выбором оптимальных методов решения, проведения оценки полученных результатов.

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

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

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.В.ДВ.02.01 3-D графика в системе "КОМПАС-ГРАФИКА";
- Б1.В.ДВ.04.02 Биотрансформация лекарственных веществ;
- Б1.О.08 Инженерная графика;
- Б1.О.03 Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- Б1.О.19 Коллоидная химия;
- Б1.О.11 Материаловедение;
- Б1.В.ДВ.05.02 Методы физико-математического моделирования биохимических реакций и транспорта молекул;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование биотехнологических процессов;

- Б1.О.07 Общая биология с основами генетики;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.О.21 Основы биотехнологии;
- Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
- Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;
- ФТД.В.02 Основы начертательной геометрии;
- Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б1.О.16 Прикладная механика;
- Б1.В.ДВ.06.01 Применение капиллярного электрофореза и хроматографических методов анализа в биотехнологии;
- Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;
- Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
- Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);
- Б1.О.05 Физика с основами биофизики;
- Б1.О.14 Физическая химия;
- Б1.О.12 Философия;
- Б1.В.ДВ.04.01 Химия биологически активных веществ;
- Б1.В.ДВ.06.02 Цифровые устройства измерения, контроля и управления;
- Б1.В.ДВ.02.02 Численные методы;

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. Свойства определителей*

Определители 2-го и 3-го порядка и их свойства. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Определители 2-го и 3-го порядка и их свойства.  
Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

### ***Раздел 2. Введение в математический анализ.***

#### *Тема 2.1. Пределы.*

Введение в математический анализ. Понятие предела. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела функции.

#### *Тема 2.2. Виды неопределенностей. Два замечательных предела.*

Виды неопределенностей. Два замечательных предела.

### **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

#### *Тема 3.1. Производная функции. Дифференцирование и дифференциал функции.*

Производная функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных и параметрических функций. Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

#### *Тема 3.2. Полное исследование функции и построение графика.*

Применение 1-ой и 2-ой производной к исследованию функций. Схема полного исследования функции и построение графика.

### **Раздел 4. Интегральное исчисление.**

#### *Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной*

Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

#### *Тема 4.2. Основные методы интегрирования.*

Основные методы интегрирования. Подведение под знак дифференциала, метод разложения, метод интегрирования “по частям”,

#### *Тема 4.3. Интегрирование функций.*

Интегрирование дробно-рациональных функций, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций.

#### *Тема 4.4. Определенный интеграл.*

Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем.

#### *Тема 4.5. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги, объема тел.*

Теорема Барроу, формула Ньютона- Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги, объема тел

#### *Тема 4.6. Несобственные интегралы I, II рода.*

Несобственные интегралы I, II рода. Признаки сходимости

### **Раздел 5. Дифференциальные уравнения одной переменной.**

#### *Тема 5.1. Дифференциальные уравнения. Решение задач на составление дифференциальных уравнений.*

Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения I порядка однородные. Линейные. Уравнение Бернулли. Решение задач на составление дифференциальных уравнений.

*Тема 5.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка.*

Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами

*Тема 5.3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Метод неопределенных коэффициентов, метод Лагранжа*

ЛНДУ-2. Метод неопределенных коэффициентов, метод Лагранжа

**Раздел 6. Приближенные вычисления.**

*Тема 6.1. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа и Пеано.*

Формула Тейлора (для многочлена и для произвольной функции). Остаточный член в форме Лагранжа и Пеано.

*Тема 6.2. Формулы Маклорена для элементарных функций и их применение.*

Формулы Маклорена для функций:

$[(1+x)]^m, \sin x, \cos x, e^x, \ln(1+x)$ . Применение формул Тейлора и Маклорена для приближенных вычислений значений функций. Оценка погрешности.

**Раздел 7. Векторная алгебра. Функция нескольких переменных (ФНП).**

*Тема 7.1. Элементы векторной алгебры в пространстве.*

Векторы, линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.

*Тема 7.2. Функция нескольких переменных.*

Функция нескольких переменных. Определение, область определения, способы задания, предел функции. Непрерывность.

*Тема 7.3. Частные производные, геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям Частные производные и дифференциал высших порядков. Производные сложных функций, неявной функции.*

Частные производные, геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям Частные производные и дифференциал высших порядков. Производные сложных функций, неявной функции.

*Тема 7.4. Экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума.*

Экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума.

*Тема 7.5. Производная по направлению. Градиент.  
Касательная плоскость и нормаль к поверхности*

Производная по направлению. Градиент.  
Касательная плоскость и нормаль к поверхности

### **Раздел 8. Случайные события.**

*Тема 8.1. Классификация событий. Действия над событиями. Статистическое, аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Свойства вероятности.*

Классификация событий. Действия над событиями. Статистическое, аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Свойства вероятности.

*Тема 8.2. Условная вероятность события. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Независимые события. Формулы полной вероятности и Байеса.*

Условная вероятность события. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Независимые события. Формулы полной вероятности и Байеса.

### **Раздел 9. Случайная величина.**

*Тема 9.1. Повторные независимые испытания. Схема и формулы Бернулли. Формула Пуассона. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, ее законы распределения и числовые характеристики.*

Повторные независимые испытания. Схема и формулы Бернулли. Формула Пуассона. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, ее законы распределения и числовые характеристики.

*Тема 9.2. Непрерывная случайная величина, ее законы распределения и числовые характеристики. Важнейшие законы распределения случайной величины.*

Непрерывная случайная величина, ее законы распределения и числовые характеристики. Важнейшие законы распределения случайной величины.

*Тема 9.3. Нормальный закон распределения вероятностей. Теоремы Лапласа и их применение.*

Нормальный закон распределения вероятностей. Теоремы Лапласа и их применение.

*Тема 9.4. Предельные теоремы теории вероятностей.*

Предельные теоремы теории вероятностей .

### **Раздел 10. Математическая статистика.**

*Тема 10.1. Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров. Требования к точечным оценкам.*

Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров. Требования к точечным оценкам.

*Тема 10.2. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии и их свойства. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.*

Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии и их свойства. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

*Тема 10.3. Понятие о числовых характеристиках двумерного случайного вектора. Основы метода наименьших квадратов*

Понятие о числовых характеристиках двумерного случайного вектора. Основы метода наименьших квадратов.

*Тема 10.4. Выборочные уравнения приближенной линейной регрессии по методу наименьших квадратов (линейная регрессия).*

Выборочные уравнения приближенной линейной регрессии по методу наименьших квадратов (линейная регрессия).

*Тема 10.5. Проверка статистических гипотез.*

Проверка статистических гипотез.

#### **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	180	5	96	2	6	28	60	57	Экзамен (27)
Второй семестр	144	4	95	2	3	36	54	22	Экзамен (27)
Всего	324	9	191	4	9	64	114	79	54

**Разработчик(и)**

Кафедра высшей математики, старший преподаватель Камоцкая А. М.