

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»  
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Линейная алгебра»**

Уровень образования:	высшее образование – программа специалитета
Специальность:	06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Направленность (профиль):	Биотехнология

**1. Трудоемкость дисциплины:** 2 з.е.

**2. Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Линейная алгебра» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательную часть, раздел «Профессиональная подготовка» и изучается в 1-2 модулях (1 семестр).

**3. Цель дисциплины:** сформировать математический аппарат для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики через освоение фундаментальных понятий и методов линейной алгебры.

**4. Задачи дисциплины:**

- Освоение основных понятий и методов линейной алгебры, включая матрицы, определители, системы линейных уравнений, векторные пространства и собственные значения.
- Овладение методами решения прикладных задач, связанных с обработкой биологической информации, моделированием генетических процессов и статистическим анализом биологических данных.

**5. Перечень разделов (тем) дисциплины и их краткое содержание:**

Дисциплина «Линейная алгебра» адаптирована под профессиональные задачи биоинженеров и биоинформатиков, с акцентом на прикладные аспекты линейной алгебры в биологических исследованиях.

Линейная алгебра дает представление о математических инструментах и о возможности их применения в науках о жизни. Дисциплина предполагает включение значительного числа примеров из биологии, биоинформатики. В ходе реализации дисциплины будут рассмотрены основные понятия и операции, системы линейных уравнений, матричный анализ, векторная алгебра, линейные преобразования, численные методы, прикладные аспекты в биоинженерии.

Дисциплина обеспечивает базовые навыки для последующего анализа многомерных биологических данных, работы с молекулярными структурами (белки, ДНК), построения математических моделей в биологии, машинного обучения в биоинформатике. В ходе реализации дисциплины будут сформированы следующие компетенции: умение применять матричные методы в профессиональных задачах, навыки решения систем линейных уравнений, способность к векторно-матричной интерпретации данных, владение вычислительными инструментами линейной алгебры.

Дисциплина «Линейная алгебра» служит математической основой для последующего изучения специальных курсов и решения практических задач в области биоинженерии и биоинформатики.

Продолжением дисциплины «Линейная алгебра» служат дисциплины «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

## **6. Образовательные результаты освоения дисциплины**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, понимает смысл физических, химических и биологических моделей, явлений и процессов
	ИОПК-2.2 Использует и адаптирует существующие методы математики, физики, химии и биологии для решения прикладных задач в области биоинженерии, биоинформатики

## 7. Оценочные и методические материалы

### 7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля

#### 1. Тестовые задания

Пример тестового задания:

Выберите правильный вариант ответа.

Матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

имеет определитель равный:

a)  $-2$

b)  $+2$

c)  $0$

d)  $8$

#### 2. Контрольные работы

Пример контрольной работы:

Решите систему линейных уравнений методом Гаусса-Жордана:

$$\begin{cases} x + y = 5, \\ 2x - y = 1. \end{cases}$$

Вопросы:

1. Дайте определение ранга матрицы. Приведите пример вычисления ранга произвольной матрицы размера  $3 \times 3$ .

2. Что такое ортогональная система векторов? Почему такая система важна в приложениях?

### 7.2. Оценочные материалы для организации промежуточной аттестации

- Форма проведения: устная (синхронная), в очном формате в зависимости от расписания.
- Место проведения: учебная аудитория

Вопросы к экзамену:

1. Определение матрицы. Основные виды матриц (квадратная, диагональная, единичная).
2. Операции сложения и умножения матриц. Свойства операций.
3. Понятие обратной матрицы. Условия существования обратной матрицы.
4. Метод нахождения обратной матрицы — метод присоединенной матрицы.
5. Методы обращения матриц (метод Гаусса—Жордана, формула Крамера).
6. Определение детерминанта квадратной матрицы. Формула Лапласа разложения определителя.
7. Свойства определителей. Связь между определителем и обратимостью матрицы.
8. Вычисление определителей второго и третьего порядка вручную.
9. Правила знаков при перестановке строк/столбцов в определителе.
10. Запись системы линейных уравнений в матричной форме.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса—Жордана.
12. Теорема Крамера. Алгоритм решения систем методом Крамера.

13. Исследование совместимости и единственности решений систем линейных уравнений.
14. Ранг матрицы и его связь с решением систем уравнений.
15. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств.
16. Линейная зависимость и независимость векторов. Базисы линейного пространства.
17. Размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому.
18. Собственные значения и собственные векторы оператора. Характеристическое уравнение.
19. Диагонализация операторов. Критерии диагонализуемости.
20. Геометрия евклидова пространства. Скалярное произведение векторов.
21. Ортонормированные базисы. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.
22. Преобразования вращения и отражения в пространстве.
23. Представление геометрических объектов средствами линейной алгебры.
24. Комплексные числа и их применение в линейной алгебре.
25. Аффинные отображения и их свойства.
26. Задача аппроксимации и наименьших квадратов.
27. Каноническая форма Жордана и её приложения.

Экзаменационные вопросы составлены таким образом, чтобы охватить весь спектр изучаемого материала и проверить глубину понимания студентами ключевых концепций и алгоритмов линейной алгебры.

### **7.3. Методические рекомендации**

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия) и в ходе самостоятельной работы студентов. Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Обучение по дисциплине проводится последовательно путем проведения практических занятий с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Обучающиеся могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.