

УДК 51 (075.8)

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТУДЕНТАМ БГУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА»

Н. И. Карпович

*Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск,
Karpovichni@gmail.com*

Рассмотрены особенности преподавания математического анализа, некоторых разделов теории функций комплексного переменного и дифференциальных уравнений студентам 1-го курса биологического факультета специальности 1-31 01 04 Биотехнология и биоинформатика в соответствии с учебной программой УД—10706.

Ключевые слова: математический анализ; теория функций комплексного переменного; дифференциальные уравнения; биотехнология и биоинформатика.

FEATURES OF TEACHING MATHEMATICAL ANALYSIS TO BIOENGINEERING AND BIOINFORMATICS STUDENTS OF BSU

N. I. Karpovich

Belarusian State University, Belarus, Minsk, Karpovichni@gmail.com

Features of teaching mathematical analysis, some sections of the theory of functions of a complex variable and differential equations to bioengineering and bioinformatics students of BSU are considered in accordance with the curriculum УД—10706.

Keywords: mathematical analysis; theory of functions of a complex variable; differential equations; bioengineering and bioinformatics.

Развитие новых технологий в современном обществе приводит к необходимости появления новых специальностей. Одной из таких является «Биоинформатика и биотехнология» биологического факультета БГУ. Данная специальность является междисциплинарной и включает в себя изучение биологии и биохимии, генной инженерии и информатики, медицины и математической статистики, физиологии и биомеханики, термодинамики и нейронных сетей. В основе обучения лежит междисциплинарный подход: лекции студентам данной специальности читают преподаватели биологического и механико-математического, химического факультетов и факультетов радиофизики и компьютерных технологий и прикладной математики и информатики.

Следуя тенденциям современного образования в БГУ в 2022 году была открыта новая специальность «Биоинформатика и биоинженерия», включающая как модули биологических и генетических дисциплин, так и модуль «Математика», состоящий из математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, и модуль «Программирование и современные компьютерные технологии», позволяющий изучить язык программирования R, основы Python и применение его в биологии, объектно-ориентированное программирование.

Специальность «Биоинженерия и биоинформатика» является уникальной в Беларуси. В России же она представлена в девяти ВУЗах, но только в трех из них предусмотрены бюджетные места.

Абитуриенты, поступающие на данную специальность, должны обладать достаточными знаниями школьной математики и обладать аналитическим мышлением, чтобы успешно усвоить курс математического анализа, алгебры и теории вероятности. Поэтому с 2023 года при поступлении на специальность «Биоинженерия и биоинформатика» вводится обязательный экзамен по математике.

Студенты данной специальности изучают математический анализ в двух семестрах первого года обучения, всего на дисциплину отведено 216 часов, в том числе 108 аудиторных: из них 52 лекции, 48 -- практики и 8 часов управляемой самостоятельной работы. Помимо необходимых знаний по математическому анализу, включающих изучение теории последовательностей, пределов, производных и дифференциалов, неопределенных, определенных и несобственных интегралов, функций многих переменных, дисциплина включает в себя начала дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного и их приложений в биологии.

Математический анализ является базовой дисциплиной математического образования и составляет необходимую базу терминов и понятий для изучения теории вероятностей и статистики, дифференциальных уравнений, развивает алгоритмическое и аналитическое мышление, без которых невозможны такие современные и популярные сейчас профессии как Data-science, финансовый и бизнес-аналитик. Кроме того, освоение содержания этих дисциплин позволяет решать многие прикладные задачи. Например, с помощью дифференциальных уравнений описываются многие биологические явления: закон роста бактерий с течением времени, закон роста клеток, закон распространения препаратов, закон эпидемий.

Глубокое изучение математического анализа позволяет использовать полученные знания при моделировании биологических процессов. Развитие необходимых навыков математических способностей помогает

в решении задач биоинформатики и биоинженерии, умении посредством задачи, используя математический аппарат, производить анализ биологических объектов и процессов.

Акцент на задачах прикладного характера по биологии, объяснение практического применения математических дисциплин на примерах биологических моделей, подготовка студентами рефератов на близкие к указанным темы повышает мотивацию студентов к изучению математического анализа. Одним из примеров можно рассмотреть аналитический метод устойчивости стационарного состояния системы (метод Ляпунова), для изучения которого требуются знания дифференциальных уравнений и рядов Тейлора, а, следовательно, и производной, и интегралов.

Такой основательный математический фундамент есть необходимость для изучения программирования и его применения в построении математических моделей биологических процессов, обработки результатов наблюдений, работы с большими объемами данных.

Выпускникам специальности «Биоинженерия и биоинформатика» присваивается специальность «Биоинженер-биоинформатик». Областью их деятельности являются получение и применение измененных природных и искусственных организмов — от вирусов и одноклеточных до многоклеточных, расшифровка геномов, изучение пространственной структуры биомолекул, взаимодействие биологических объектов, разработка методов молекулярной диагностики и выбора новых путей развития лекарственных препаратов, общие и специализированные информационные технологии и консультационные услуги, технические испытания, анализ и сертификация компьютерных систем и средств автоматизации в биотехнологии, сельском хозяйстве, здравоохранении, зеленом строительстве, спорте и др., производство фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов, преподавательская деятельность в учреждениях высшего образования.

Предполагается, что специалист биоинженер-биоинформатик должен овладеть следующими компетенциями: проведение фундаментальных и прикладных научных исследований; создание компьютерных программ, баз данных и иных программных продуктов для обработки и анализа данных геномики, метаболомики, липидомики, феномики и их совокупности; конструирование, создание, контроль качества и безопасности биоинженерных объектов, составление технической документации, регламентирующей их использование; применение методов биоинформатики и биоинженерии в медицине, молекулярно-генетической диагностике, фармакологии и др.; участие в разработке и сертификации биоинженерных технических средств, систем, оборудования и материалов, защите объектов интеллектуальной собственности; осуществление мето-

дической работы в области различных направлений биоинженерии и биоинформатики и ее приложений; управление учебно-познавательной, научно-исследовательской и другими видами деятельности сотрудников трудовых коллективов.

Библиографические ссылки

1. *Бровка Н. В., Громак Е. В., Долгополова О. Б., Карпович Н. И.* Математический анализ: Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 1-31 01 04 Биоинженерия и биоинформатика УД – 10706.-- БГУ, ММФ, Кафедра теории функций, 2022. -- Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/281192>
2. *Бровка, Н. В.* Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н.В. Бровка. – Минск: БГУ, 2009. – 243 с.
3. *Лаврентьев М. А., Шабат Б. В.* Методы теории функций комплексного переменного. – Москва 1972. – С. 393-414.