

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН УВО СТУДЕНТАМ ВТОРОЙ СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Чиркин А.А., Данченко Е.О.**

*УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Современные учебники, рекомендуемые для преподавания биологической химии для студентов второй ступени высшего образования, содержат недостаточное количество информации из-за стремительного развития классических и новых областей знаний в рамках биологии. Например, в учебнике «Биологическая химия», получившем Гриф Министерства Образования Республики Беларусь «для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям» отведена лишь одна страница описанию четырех сигнальных путей: PI3K/AKT/mTOR; NF-κB; MAPK и Wnt [1-3]. Поэтому целью настоящего сообщения является формулирование принципов создания и внедрения в учебный процесс кафедры химии и естественнонаучного образования шести дисциплин, предназначенных для студентов-магистрантов в соответствии с утвержденными учебными программами УВО. Эти программы и учебно-методические материалы по дисциплинам были подготовлены в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования ОСВО 1-31 80 01-2019 и учебным планом ВГУ имени П.М. Машерова с учетом действующих учебных программ БГУ. Созданы и апробированы учебно-методические комплексы, относящиеся к дисциплинам компонента учреждения высшего образования, для студентов магистратуры факультета химико-биологических и географических наук по специальности: 1-31 80 01 Биология. Функциональная биология.

Современная «Клеточная биология» тесно связана с биохимией, генетикой, цитологией, микробиологией, другими биологическими дисциплинами и является методической основой для изучения на клеточно-молекулярном уровне жизнедеятельности клеток и многоклеточных организмов. В задачи дисциплины входит изучение общей структурной и функциональной организации клетки, молекулярных основ важнейших физиолого-биохимических процессов клетки; изучение работы и регуляции генетического аппарата, системы биосинтеза, посттрансляционной модификации и транспорта белков; исследование молекулярных механизмов регуляции клеточного цикла; изучение механизмов клеточной подвижности, сигнализации, программируемой клеточной смерти, дифференциации и координации функций клеток. Подготовка специалиста-биолога подразумевает получение им информации не только о структурных и функциональных свойствах основных классов природных веществ, но и механизмах регуляции и взаимосвязи биохимических процессов, протекающих в клетках.

Дисциплина «Биохимия мембран и межклеточных коммуникаций» тесно связана с дисциплинами «Клеточная биология», «Молекулярные механизмы биосигнализации», «Нейробиология». На первой ступени высшего образования изучаются современные представления о мембранной организации клетки, эволюции представлений о строении мембран, составе и биологическом разнообразии мембран. Для студентов второй ступени высшего образования предлагаются для изучения следующие вопросы: методы исследования биологических мембран, получение искусственных мембран и их применение, основные химические компоненты мембран, особенности структурно-функциональной организации мембран, транспорт через клеточные мембраны. биохимическая характеристика транспортных систем и процессов, организация и функционирование природных и синтетических ионофоров и каналообразователей, биохимическая организация везикулярного транспорта, общая теория слипания и слияния мембран, контактная функция плазматической мембраны, синаптическая передача сигнала, дистантные взаимодействия.

Учебная дисциплина «Молекулярные механизмы биосигнализации» тесно взаимосвязана с дисциплинами «Клеточная биология» и «Биохимия мембран и межклеточных коммуникаций». На первой ступени высшего образования студенты изучают структурно-функциональные и молекулярно-биологические аспекты функционирования эндокринной, паракринной и отчасти аутокринной регуляторных систем в регуляции жизнедеятельности клеток в норме. Студентам второй ступени высшего образования предлагаются для изучения молекулярные механизмы, называемые внутриклеточными сигнальными путями, которая позволят глубже понять фундаментальные клеточные процессы в норме и патологии: регуляция экспрессии генов, клеточного деления и запрограммированных типов клеточной смерти. В задачи дисциплины входит изучение общих принципов функционирования системы межклеточных коммуникаций, сигнальные молекулы и рецепция биосигналов, передача сигнала посредством активации рецепторов, ассоциированных с G-белками, передача сигнала посредством активации рецепторов с протеинкиназным доменом, пути биосигнализации, запускаемые цитокинами различных групп и передача сигнала в клетках системы иммунитета, межклеточная коммуникация в регуляции индивидуального развития, молекулярные аспекты передачи информации в нейронах, рецепторы молекул внеклеточного матрикса и биосигнализация в регуляции перемещения клетки, биосигнализация при апоптозе и некрозе. В эукариотических клетках существует небольшое количество типов внутриклеточных путей передачи сигналов - их около 17. Систему передачи сигналов можно представить как некоторый каскад реакций, который приводит к активации определенной программы ответа. Программой ответа может быть запуск транскрипции определенных генов, регуляция процессов пролиферации клеток и запуск запрограммированной гибели клеток.

Учебная дисциплина «Структурно-функциональная организация геномов прокариот и эукариот» базируется на знаниях, полученных студентами по учебным дисциплинам «Биохимия», «Основы биологии развития», «Молекулярная биология». При изучении дисциплины изучаются следующие вопросы: молекулярные основы наследственности; теория гена; структурная организация геномов прокариот, эукариот, клеточных органелл; структурная, функциональная и эволюционная геномика; реализация генетической информации (транскрипция, трансляция); механизмы регуляции экспрессии генов; роль геномных перестроек в реализации генного действия; эпигенетика; методы геномики (секвенирование, картирование, идентификация функций генов и внегенных элементов); биоинформатика нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, создание баз данных в молекулярной биологии; математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике. Методы: ДНК-электрофорез; Саузерн-блот; Нозерн-блот; ДНК-фингепринтинг; клонирование ДНК; секвенирование ДНК; *in vitro* мутагенез; сайт-специфический мутагенез. Изучение экспрессии генов: ДНК-микрочипы. Полимеразная цепная реакция.

Для студентов второй ступени высшего образования предлагается для изучения дисциплина «Молекулярная биология раковой клетки», которая позволит глубже понять клеточные процессы в норме и получить новые знания о фатальных нарушениях регуляции и протекания биохимических процессов в клетке при ее малигнизации. В задачи дисциплины входит изучение общей структурной и функциональной организации раковой клетки, молекулярных основ важнейших физиолого-биохимических процессов при малигнизации клетки; изучение работы и регуляции генетического аппарата, системы биосинтеза, посттрансляционной модификации и транспорта белков при опухолевом росте; исследование молекулярных механизмов участия опухолевых клеток в клеточном цикле; изучение механизмов клеточной сигнализации в раковой клетке, программируемой клеточной смерти малигнизированных клеток. Подготовка специалиста-биолога подразумевает получение им сравнительной информации о структурных и функциональных свойствах основных классов природных веществ в нормальной и опухолевой клетках, а также о механизмах регуляции и взаимосвязи биохимических процессов, протекающих в нормальных и раковых клетках.

Важной дисциплиной второй ступени высшего образования является «Анализ запрограммированной клеточной гибели и аутофагии» в которой рассматриваются вопросы: классификация типов клеточной гибели; роль апоптоза в физиологических и патологических процессах; молекулярные механизмы апоптоза (роль митохондрий, протеаз, белков p53, CD95, Bcl и др.); функции и фазы апоптоза; рецептор-зависимые сигнальные пути апоптоза; регуляция апоптоза; апоптоз и малигнизация клеток; методы оценки запрограммированной гибели клеток (флюоресцентно-

микроскопические исследования, иммуногистохимические исследования, полимемеразная цепная реакция и др.).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия. Учебное руководство. Гриф МО /А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – М.: Медицинская литература, 2010. – 624 с.
2. Современные проблемы биохимии. Методы исследований. Гриф МО / А.А. Чиркин, редактор. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 492 с.
3. Биологическая химия: учебник. Гриф МО / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 431 с.

## РОЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА В ПРЕПОДАВАНИИ БИОХИМИИ

**Щикно С.А, Хайминова И.К.**

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

Важнейшим условием развития современного образования является потребность социума в высоком качестве услуг в образовательной сфере. Задача высшего образования заключается в подготовке специалистов высокой квалификации, которые владеют современными информационными технологиями, умеют приобретать новые знания и применять их на практике. Перспективным компонентом учебно-методического обеспечения образовательного процесса в университетах выступает электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД).

Интерактивные онлайн учебные разработки имеют ряд преимуществ по сравнению с печатными материалами, а именно: возможность поиска основных терминов или названий глав, регулировка размера шрифта, реализация функций «копировать» и «вставить», право слушать аудио переводы, что экономит время учащихся на поиск конкретной информации в сотни и сотни страниц печатного материала [1]. Электронные методические пособия также предоставляют учащимся викторины или практические вопросы, основанные на материале, который они только что изучили, что повышает заинтересованность и проявление активности при изучении той или иной темы, а также позволяет взять на себя ответственность за собственное обучение [2].

Использование электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в образовательном процессе влияет на формы и методы представления учебного материала, характер взаимодействия между обучаемым и обучающим.

Дисциплины, применяющие электронно-образовательные разработки как составного элемента ЭУМК способствуют целостному, системному и более эффективному их восприятию. При освоении данных дисциплин