

КСЕНОБИОЛОГИЯ – ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ

В.М. Юрин, Т.И. Дитченко, И.И. Смолич

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Yurin@bsu.by

Наука *ксенобиология* изучает закономерности и пути поступления, выведения, распространения, превращения чужеродных химических соединений в живом организме, а также механизмы вызываемых ими биологических реакций.

Курс «Основы ксенобиологии» был разработан проф. В.М. Юриным и читается на биологическом факультете с 1993 года. Впоследствии по предложению Министерства образования Республики Беларусь курс «Ксенобиология» начал читаться и в других вузах республики.

Наряду с чтением общего курса «Ксенобиология» (проф. В.М. Юрин, доц. А.П. Кудряшов) на биологическом факультете БГУ на кафедре физиологии и биохимии растений для более глубокого осмысливания студентами проблемы химической безопасности читается спецкурс «Ксенофитофизиология» (доц. А.П. Кудряшов).

Право на самостоятельность ксенофитофизиологии определяется особенностями как поступления и выведения чужеродных веществ в растения (корни, листья), так и отличием от животных организмов ряда реакций биотрансформации, процессов аккумуляции ксенобиотиков и т. д. Более того, растения являются первичным звеном в трофической цепи питания. Исходные химические соединения и их последующие метаболиты передаются по трофической цепи от растений к другим организмам, что приводит к чрезмерной их аккумуляции в конечном звене.

Общий курс «Ксенобиология» и специальный курс «Ксенофитофизиология» включают такие разделы как взаимодействие ксенобиотиков с биологическими мембранами, реакции их биотрансформации, биоаккумуляцию чужеродных соединений, избирательность их действия, поведение в экосистемах, а также тестирование биологической активности ксенобиотиков.

Эффективное функционирование учебного процесса постоянно обновляющего и прогрессирующего высшего образования возможно при непрерывном поиске новых решений. Одним из таких решений является создание учебно-методического комплекса (УМК), включающего следующие структурные элементы:

- образовательный стандарт;
- учебная программа;
- рабочая программа;
- темы лабораторных занятий;
- структура рейтинга;
- курс лекций;
- методическое пособие;
- расширенный список литературы (сайты);
- вопросы, тесты для самоконтроля;
- темы рефератов.

Каждая из указанных дисциплин включает все структурные элементы УМК.

На первом этапе создания УМК на основе разработанных типовых программ и стандартов по дисциплинам изданы учебные пособия «Основы ксенобиологии», 2001 г. (В.М. Юрин) с грифом Министерства образования Республики Беларусь и «Ксенофитофизиология».

зиология», 1999 г. (В.М. Юрин, А.П. Кудряшов). Пособия выступают как ключевой компонент УМК. В общем, как и рекомендуется, учебные издания стали пособием не только для студентов, но и преподавателей, а также научных сотрудников, занимающихся вопросами изучения влияния ксенобиотиков на живые системы разного уровня организации.

Глубокое усвоение материала студентами предусматривает сбалансированное сочетание лекционного курса с лабораторными занятиями по отдельным разделам. С этой целью изданы учебно-методические пособия «Основы ксенобиологии: методические указания к лабораторным работам», 2001 г. (В.М. Юрин и др.) и «Ксенофитофизиология: методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов», 2004 г. (В.М. Юрин, А.П. Кудряшов), включающие 7 и 5 лабораторных заданий соответственно.

Содержательный смысл УМК мы расширяем за счет внедрения эффективных образовательных технологий. Для более осмысленного восприятия учебного материала и повышения эффективности проведения лабораторных занятий разработана и издана модульная программа к лабораторному практикуму (В.М. Юрин, Н.В. Коренькова, А.Э. Кореньков «Основы ксенобиологии: модульная программа к лабораторному практикуму», 2004 г.).

Одним из принципов модульной технологии является рефлексивный подход, предполагающий осмысление результатов обучения, анализ причин, приведших к неполному усвоению материала и т.д. Преподаватель выполняет, прежде всего, роль помощника и консультанта, строя свои взаимоотношения с обучаемым на равноправной основе и представляя каждому студенту возможность реализовать свой потенциал в процессе работы над модулем. Использование модульного обучения, безусловно, способствует развитию у студентов навыков самостоятельной работы, необходимых им в дальнейшей профессиональной деятельности.

В соответствии с принципами технологии модульного обучения лабораторный практикум по дисциплине «Ксенобиология» построен по следующей схеме (рис. 1):

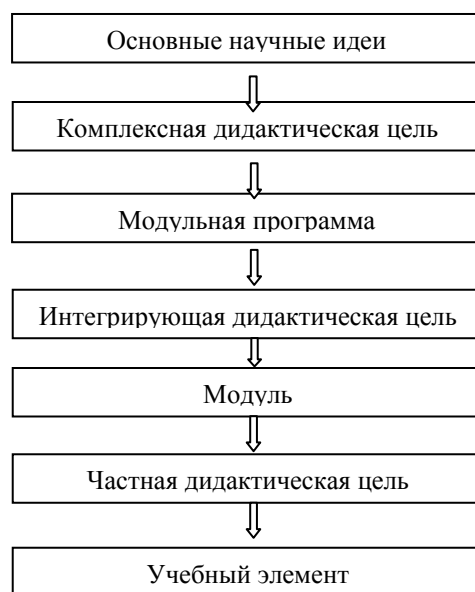


Рис. 1. Основные элементы технологии модульного обучения

Количество модулей определяется количеством лабораторных заданий. Структура каждого модуля определяется содержанием лабораторного задания и учебный элемент состоит из следующих частей (рис. 2).

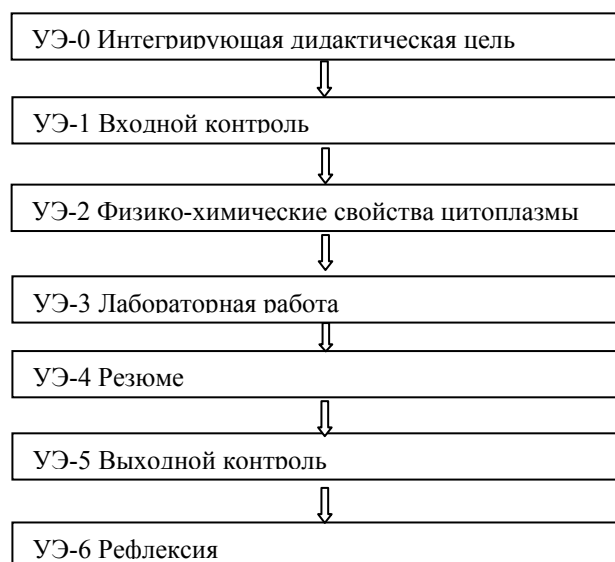


Рис. 2. Схема учебного модуля

Структурные элементы каждого лабораторного занятия включают постановку целей, проверку усвоения пройденного материала, непосредственно лабораторная работа, обобщение и представление результатов практической деятельности, отчет о выполнении и самоанализ собственной деятельности студента. Приведем пример одного из модулей (табл.).

Обязательным элементом модульного обучения является рефлексия, предполагающая взаимооценку участниками педагогического процесса эффективности проведенной работы. В конечном итоге проводится сравнение выставленных студентом баллов с оценкой преподавателя. Этот раздел модуля вызывает живой интерес у студентов.

В качестве показателя уровня усвоения знаний студентами и соответствия результатов учебной деятельности стандарту высшего образования УМК предусматривает разработку тестов. Тесты, как считают, способствуют эффективной реализации системы, как бы являясь независимым аудитом знаний студентов. По указанным дисциплинам сотрудниками кафедры составлены компьютерные тестовые задания для контроля самостоятельной работы студентов в системе *e-UNIVERSITY* и электронные учебные материалы. Последние материалы размещены на сервере факультета, что расширяет возможности их использования студентами в процессе самоподготовки.

Определенное место в системе УМК занимает разработанная и внедренная на кафедре рейтинговая система оценки учебной деятельности студента. В этом случае итоговая оценка успеваемости выставляется как сумма из полученных оценок по рейтингу. Однако преподаватели кафедры не исключают возможности повышения оценки студентом при проявлении им глубоких знаний предмета, предусмотрев повышающие коэффициенты, и, создавая, таким образом, предпосылки «гибкой» рейтинговой системы.

Анализ опыта развития высшего образования в мире показывает, что эффективность учебного процесса значительно повышается при его непрерывной связи с исследовательской работой. Преподаватели и сотрудники НИЛ «Физиологии растительной клетки» (зав. лабораторией доц. А.И. Соколик) выполняют ряд проектов по изучению механизмов действия ксенобиотиков в рамках Государственных программ. Выполнение курсовых и дипломных работ осуществляется в рамках проектов, включенных в Государственные программы (рис. 3), причем ряд студентов выполняют эти работы на платной основе.

МОДУЛЬ 4

ВЛИЯНИЕ КСЕНОБИОТИКОВ
НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ЦИТОПЛАЗМЫ

- УЭ-0 ИДЦ.
УЭ-1 Входной контроль.
УЭ-2 Физико-химические свойства протоплазмы.
УЭ-3 Лабораторная работа № 4.
УЭ-4 Резюме.
УЭ-5 Выходной контроль.
УЭ-6 Рефлексия.

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Руководство к выполнению
УЭ-0	Интегрирующая дидактическая цель: 1) овладеть основными понятиями темы: циклоз, вязкость и движения цитоплазмы; 2) сформировать представления о методах определения скорости циклоза, вязкости протоплазмы и влияния ксенобиотиков на свойства протоплазмы; 3) овладеть практическими навыками определения влияния ксенобиотиков на скорость циклоза и вязкость цитоплазмы; 4) совершенствовать умения представлять и обосновывать полученные результаты при оформлении лабораторной работы и отчета о ее выполнении; 5) актуализировать знания по смежным дисциплинам (биофизике и др.) для решения поставленных задач; 6) развивать умения логически рассуждать, обобщать, выделять главное, проводить анализ и синтез.	2 мин
УЭ-1	Входной контроль <i>Частная дидактическая цель:</i> проверить усвоение материала пройденной темы. Выберите правильные утверждения: 1. Для количественного анализа фенольных соединений использовали метод сканирующей денситометрии.	8 мин

21

Продолжение

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Руководство к выполнению
УЭ-3	Лабораторная работа № 3 <i>Частная дидактическая цель:</i> овладеть практическими навыками определения скорости циклоза и вязкости протоплазмы, а также влияния ксенобиотиков на данные свойства протоплазмы. 1. Прочтите задание 1 на с. 17–18 методических указаний. Составьте план проведения эксперимента. 2. Определите цену деления окуляризмикрометра. Выполните эксперимент. При выполнении работы соблюдайте правила техники безопасности. Консультации по ходу выполнения работы можно получить у преподавателя.	110 мин Задание 1 обсуждается в парах, задание 2 выполняется в парах Максимальная оценка – 10 баллов
УЭ-4	Резюме <i>Частная дидактическая цель:</i> обобщить и систематизировать изученный материал по теме; результаты экспериментов оформить в тетрадь для лабораторных работ. 1. В тетрадь для лабораторных работ кратко опишите последовательность ваших действий при проведении эксперимента. 2. Приведите все необходимые расчеты. Данные эксперимента занесите в таблицу (с. 18 методических указаний). 3. Сделайте выводы о влиянии ксенобиотиков на свойства цитоплазмы, а также о возможностях используемого метода определения скорости циклоза. 4. Подготовьтесь к беседе с преподавателем по вопросам, представленным в данном модуле.	10 мин Индивидуальная работа Максимальная оценка – 5 баллов
УЭ-5	Выходной контроль <i>Частная дидактическая цель:</i> проверка усвоения пройденного материала. Подготовьте отчет о проделанной работе по следующему плану: 1. Представление оформленной работы. 2. Анализ полученных результатов. 3. Обоснование представленных выводов. 4. Анализ работы по модулю.	17 мин Беседа с преподавателем Максимально – 10 баллов

22

Продолжение

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Руководство к выполнению
УЭ-1	2. Калориметрические методы основаны на флуоресцентных и радиоактивных свойствах веществ, которые количественно регистрируются на фотопленках или с помощью специальных счетчиков. 3. Степень поглощения монохроматического света с длиной волны вблизи максимума поглощения пропорциональна концентрации анализируемого вещества. 4. Оптическая плотность характеризует ослабление оптического излучения в слоях различных веществ. 5. Коэффициент пропускания среды представляет собой отношение потока излучения, упавшего на поверхность среды, к потоку излучения, прошедшего через среду. 6. Оптическую плотность исследуемого образца определяют при длине волны 720–750 нм. 7. Содержание фенольных соединений в растительном материале определяют по цветной реакции с реактивом Фолина – Дениса, с которым в присутствии углекислого натрия образуется комплексное соединение синего цвета. 8. Для определения сухого веса вещества масса взятой навески значения не имеет. 9. Контрольный раствор в кювете представлял собой 80 %-ный этиловый спирт. 10. При расчете количества фенольных соединений в исследуемом образце калибровочный коэффициент использовался для пересчета оптической плотности образца на концентрацию фенолов.	Контроль преподавателем 1 балл – за каждый правильный ответ (по результатам проверки)
УЭ-2	Физико-химические свойства протоплазмы <i>Частная дидактическая цель:</i> овладеть основными понятиями темы: циклоз, вязкость протоплазмы; ознакомиться с типами движения протоплазмы, а также методами определения ее вязкости и скорости циклоза. Прочтите текст на с. 14–17 методических указаний. Ответьте на вопросы	10 мин Обсуждение в парах
УЭ-2	1. Что такое циклоз? Чем вызывается движение протоплазмы? 2. На чем основано выделение различных типов движения протоплазмы? 3. Какой из методов измерения скорости циклоза, на ваш взгляд, наиболее приемлем в условиях данной лаборатории? 4. Как можно определить вязкость? Какие методы определения данного свойства протоплазмы вам известны? 5. Составьте свою схему определения скорости циклоза в каком-либо растительном объекте.	Беседа с преподавателем 2 балла – за каждый правильный ответ

22

Окончание

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Руководство к выполнению
УЭ-6	Рефлексия <i>Частная дидактическая цель:</i> провести самоанализ, дать оценку работе своих коллег. Самостоятельно оцените, достигли ли вы поставленных целей. Для этого вернитесь к началу модуля и прочтите интегрирующую дидактическую цель. Обратите внимание на то, что вам не удалось, что вызвало затруднения, с тем, чтобы проработать эти вопросы самостоятельно. Каким был эмоциональный климат занятия? Подсчитайте количество выставленных себе баллов, занесите в сводную таблицу и оцените себя. Сравните свою оценку с оценкой вашей работы преподавателем и коллективом.	3 мин

УЭ-1	УЭ-2	УЭ-3	УЭ-4	УЭ-5	Общая сумма баллов	Оценка	Эмоциональный климат занятия
Максимально возможные баллы							
10	10	10	5	10	41	10	10
Баллы, выставленные по результатам самооценки							

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Общий балл	43–45	39–42	35–38	31–34	26–30	21–25	16–20	11–15	6–10	ниже 6
Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

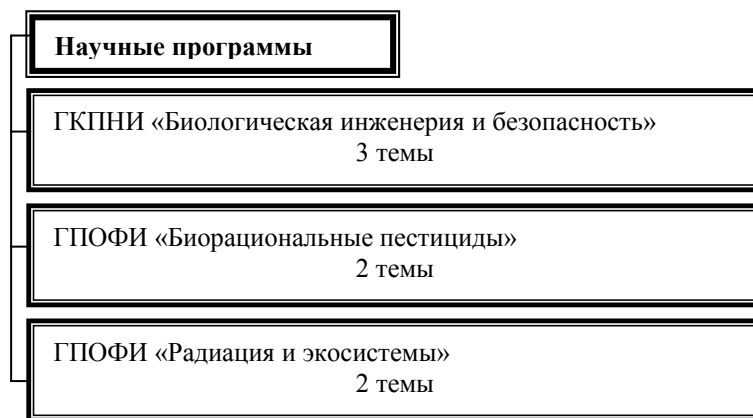


Рис. 3. Участие сотрудников и студентов кафедры в выполнении проектов в рамках Государственных программ

Это способствует привлечению внимания студентов к специализации на кафедре, укрепляет межкафедральное сотрудничество и обогащает учебный процесс.

В своей научной работе студенты осваивают и применяют как стандартные, так и специализированные компьютерные программы обработки результатов и проведения экспериментов.

Таким образом, дальнейшее развитие содержательного смысла УМК, внедрение информационных технологий, проведение научно-исследовательской работы интенсифицируют учебный процесс, повышают его эффективность и обеспечивают достойное место нашим выпускникам на рынке труда.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 847 НМ НА АКТИВНОСТЬ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ПЕЧЕНИ И СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС С ДОКСИЦИКЛИН-ИНДУЦИРОВАННЫМ ХОЛЕСТАЗОМ

Г.Н. Аманова, Н.М. Орел, С.И. Чубаров

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь
Oryol47@mail.ru*

Общеизвестно, что эффективным лекарственным средством для защиты печени от повреждающего действия антибиотиков тетрациклинового ряда являются растительные флавоноиды, выделенные из Расторопши пятнистой (*Silybi mariani*) [1]. В качестве альтернативы растительным гепатопротекторам могут выступить немедикаментозные способы воздействия, например, низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) [2, 3]. К индикаторным ферментам, отражающим состояние углеводно-энергетического обмена в органах и тканях животного организма, относится лактатдегидрогеназа (КФ. 1.1.1.27, ЛДГ). Она играет уникальную роль в регуляции соотношения аэробных и анаэробных процессов, обладает способностью быстро реагировать на изменения внутриклеточного метаболизма при экстремальных воздействиях и патологических состояниях. Исходя из изложенного, целью данной работы явилось сравнительное исследование эффектов лазерного излучения и силимарина на активность фермента в субклеточных фракциях печени и сыворотке крови крыс с экспериментальным внутрипеченочным холестазом.

В эксперименте использованы 42 беспородные белые крысы самцы массой 250–280 г, находящиеся на стандартном рационе вивария. Все воздействия на крыс осуществляли в со-