

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

« 07 » июня 2013 г.

Регистрационный № УД-764/151р.

Структурно-функциональная организация генома про- и эукариот

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализаций 1-31 01 01-01 25 и

1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология

Факультет биологический
(название факультета)

Кафедра молекулярной биологии
(название кафедры)

Курс (курсы) 5-6

Семестр (семестры) 10-11

Лекции 30
(количество часов)

Экзамен 11
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия 6
(количество часов)

Зачет -
(семестр)

Лабораторные
занятия 10
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

УСР -
(количество часов)

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 36
(количество часов)

Всего часов по
учебной дисциплине 246
(количество часов)

Форма получения
высшего образования заочная

Составил А.Л. Лагоненко, к.б.н. доцент
(И.О., Фамилия, степень, звание)

2013 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Структурно-функциональная организация генома про- и эукариот», 29.05.2012 г, регистрационный № УД 7098/уч.

(название типовой учебной программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой

молекулярной биологии

(название кафедры)

24.05. 2013 г., протокол № 22

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Н. Евтушенков

(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией биологического факультета

25.06. 2013 г., протокол № 11

(дата, номер протокола)

Председатель

(подпись)

В.Д. Поликсенова

(И.О.Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплексное изучение структуры и функции генома привело к формированию самостоятельной научной дисциплины, названной «геномикой». Предмет этой науки - строение геномов человека и других живых существ (растений, животных, микроорганизмов и др.), задача - применить полученные знания для улучшения качества жизни человека. В рамках этой новой научной дисциплины проводятся исследования по функциональной геномике, сравнительной геномике, а также по генетическому разнообразию человека.

Основной **целью** курса является формирование у студентов представлений о геномных исследованиях, бурно развивающихся в последние годы, и о последствиях развития геномики для всех отраслей биологии. Дается сравнительный обзор геномов основных представителей про- и эукариот. Особое внимание уделяется молекулярным механизмам реорганизации геномов а также методам геномных исследований, в первую очередь способам извлечения функциональной информации из имеющихся геномных последовательностей.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- механизмы ключевых молекулярно-биологических процессов,
- современные подходы к секвенированию ДНК;
- специализации, структуру и методы поиска информации в молекулярных базах данных;
- принципы организации геномов про- и эукариот и их эволюции;

уметь:

- пользоваться молекулярными базами данных.
- проанализировать аминокислотные последовательности белков *in silico*, выявить возможные трансмембранные домены, предсказать локализацию белка в эукариотической клетке.
- построить филогенетическое дерево, отражающее возможную эволюцию конкретной аминокислотной или нуклеотидной последовательности;

При чтении лекционного курса необходимо использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций.

При организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать комплекс учебных и учебно-методических материалов в сетевом доступе (программу, методические пособия, список рекомендуемых источников литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме и вопросы для самоконтроля, темы рефератов). Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса и тестового контроля по отдельным разделам курса. Для общей оценки усвоения студентами учебного материала рекомендуется введение рейтинговой системы.

Программа учебного курса рассчитана на 246 часов, в том числе 36 часов аудиторных: 30 – лекционных, 6 – семинарских и лабораторных.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практ., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
I	Введение. История развития геномных исследований	4	–	–		10
II	Методы изучения геномов	4	–	–		50
III	Молекулярные базы данных	6	2	–		50
IV	Эволюция геномов	4	–	–		50
V	Геномы прокариот	4	2	–		20
VI	Геномы эукариот	4	2	–		20
VII	Геномы органелл	4	–	–		10
	ИТОГО:	30	6	–		210

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНОМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Геномная революция 1990-х. Вклад К. Вентера в развитие геномных исследований. Размеры генома про- и эукариот. Концепция минимального генома. Корреляция размеров генома, числа генов, белков и белковых доменов со сложностью его морфофизиологической организации.

II. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНОМОВ

Современные подходы к секвенированию ДНК, их достоинства и недостатки. Метод Сэнгера. Автоматическое секвенирование. Пиросеквенирование. Стратегии определения полных нуклеотидных последовательностей геномов - "клон за клоном" и "шотган всего генома". Конструирование репрезентативных геномных библиотек. Современные подходы к картированию геномов. Основные методики физического, генетического и цитологического картирования. Сложности расшифровки генома высших эукариот и пути их преодоления. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Функциональная геномика и протеомика. Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях.

III. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

GeneBank, EMBL Data Library, SwissProt, PIR, Protein Data Bank и др. Специализация, структура и методы поиска в них информации. Принцип действия и характеристики основных компьютерных программ для

сравнения нуклеотидных и белковых последовательностей с базами данных (пакеты BLAST и FASTA).

IV. ЭВОЛЮЦИЯ ГЕНОМОВ

Механизмы геномных перестроек, увеличения и уменьшения размеров геномов. Семейства гомологичных генов. Ортологи и паралоги. Псевдогены.

Повторяющиеся последовательности в геномах про- и эукариот. Мобильные генетические элементы. Общая характеристика и роль в геномной изменчивости. Молекулярные механизмы транспозиции: консервативная и репликативная транспозиция, транспозиция двух классов ретротранспозонов. Транспозоны бактерий (Tn1, Tn5, Mu), дрожжей (Ty), дрозофилы (P и copia), кукурузы (элементы Ac и Dc), человека (LINE и SINE).

V. ГЕНОМЫ ПРОКАРИОТ

Горизонтальный перенос генов и пластичность прокариотических геномов. Сравнение организации геномов энтеробактерий (*Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Yersinia pestis*). Эволюция высоковирулентных штаммов патогенов. Разнообразие геномов прокариот. Характерные особенности геномов, обеспечивающие адаптацию к специфическим экологическим нишам (на примере *Deinococcus*, *Neisseria*, *Aquifex*, *Thermotoga*). Редуктивная эволюция геномов патогенов (*Mycobacterium*, *Rickettsia*, *Mycoplasma*). Особенности геномов облигатных паразитов и эндосимбионтов. Организация геномов архей.

VI. ГЕНОМЫ ЭУКАРИОТ

Геномы простейших одноклеточных эукариот (*Saccharomyces cerevisiae* и *Schizosaccharomyces pombe*): сходство и отличия от геномов прокариот. Геномы беспозвоночных (*Caenorhabditis elegans*, *Drosophyla melanogaster*, *Anopheles gambiae* и *Ciona intestinalis*): особенности геномов многоклеточных организмов. Сравнение организации геномов позвоночных (*Fugu rubripes*, *Mus musculus*, *Homo sapiens* и *Pan troglodites*).

Организация генома растений (*Arabidopsis thaliana*, *Oryza sativa*, *Populus trichocarpa*). Причины наиболее существенных отличий геномов растений от геномов животных (компактности генов и их большого числа).

VII. ГЕНОМЫ ОРГАНЕЛЛ

Разнообразие и основные свойства геномов хлоропластов и митохондрий. Протеом органелл. Свидетельства эндосимбиотического происхождения органелл на основе анализа геномов митохондрий и риккетсий, хлоропластов и цианобактерий. Вторичный эндосимбиоз. Характерные особенности нуклеоморфа *Guillardia theta*.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний	
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента				
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Введение. История развития геномных исследований. 1. Геномная революция 1990-х. Вклад К. Вентера в развитие геномных исследований. 2. Размеры генома про- и эукариот. Концепция минимального генома.	2					Мультимедийная презентация № 1. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 1,4 ЛД 4	
II	Методы изучения геномов 1. Современные подходы к секвенированию ДНК, их достоинства и недостатки. 2. Функциональная геномика и протеомика. Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях.	2					Мультимедийная презентация № 2-3.	ЛО 2-4 ЛД 1-5	
III	Молекулярные базы данных 1. Базы GeneBank, EMBL Data Library 2. Базы SwissProt, PIR, Protein Data Bank. Компьютерные программы для сравнения нуклеотидных и белковых последовательностей (пакеты BLAST и FASTA).	2 2 2	2				Мультимедийная презентация № 4-6. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 2-4 ЛД 1-5	Устный опрос
IV	Эволюция геномов 1. Механизмы геномных перестроек 2. Повторяющиеся последовательности в геномах про- и эукариот	2 2					Мультимедийная презентация № 7.	ЛО 2-4 ЛД 1-5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	Геномы прокариот 1. Горизонтальный перенос генов и пластичность прокариотических геномов 2. Сравнение организации геномов	2 2	2			Мультимедийная презентация № 8. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 2-4 ЛД 1-5	Устный опрос
VI	Геномы эукариот 1. Особенности геномов различных эукариот 2. Строение генома человека	2 2	2			Мультимедийная презентация № 9. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 2-4 ЛД 7-9	Устный опрос
VII	Геномы органелл 1. Организация геномов митохондрий 2. Организация геномов пластид	2 2				Мультимедийная презентация № 10. Поясняющие рисунки на доске. Реактивы для выделения ДНК из дрожжей, агароза, ТАЕ-буфер, трансиллюминатор, камера и источник тока для электрофореза	ЛО 5 ЛД 3	Устный опрос

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ
Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Список литературы	Год издания
	Основная (ЛО)	
1.	<i>Патрушев Л. И.</i> Экспрессия генов / Л. И. Патрушев. М.: Наука, 2000	2000
2.	<i>Чемерис А. В.</i> Секвенирование ДНК / А.В. Чемерис, Э.Д. Ахунов В.А. Вахитов. М.: Наука, 1999	1999
3.	<i>Lewin B.</i> Genes VIII. / B. Lewin. Prentice Hall, 2004	2004
4.	<i>Сингер М.</i> Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. М.: Мир, 1998	1998
	Дополнительная (ЛД)	
1.	<i>Brown T. A.</i> Genomes / T. A. Brown NY: Garland Science, 2006	2006
2.	<i>Koonin, E. V, Galperin, M. Y.</i> Sequence - Evolution - Function. Computational Approaches in Comparative Genomics / E. V. Koonin, M. Y. Galperin. Norwell (MA): Kluwer Academic Publishers, 2003	2003
3.	The Genomic Revolution: Unveiling the Unity of Life/ Ed.:M. Yudell and R. DeSalle. Washington: Joseph Henry Press, 2002.	2002
4.	<i>Писарчик А.В., Картель Н.А.</i> Простые повторяющиеся последовательности и экспрессия генов. // Мол. биол. 2000. Т. 34. № 3. С. 357-362	2000

ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Методы изучения геномов. Современные подходы к секвенированию ДНК, их достоинства и недостатки.
2. Молекулярные базы данных.
3. Геномы про- и эукариот.

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(темы)

1. Функциональная геномика и протеомика. Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях.
2. Строение генома человека.
3. Анализ белковых последовательностей *in silico*. Введение в молекулярную филогению.
4. Организация геномов митохондрий.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. <i>Технологические организации</i>	<i>Кафедра менеджмента</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год**

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от ____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на 2014/2015 учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание
	Перечень используемых средств диагностики Студент допускается к сдаче ^{экзамена} зачета по учебной дисциплине в случае отработки всех лабораторных занятий, получения положительных оценок по контрольным мероприятиям управляемой самостоятельной работы.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры молекулярной биологии
(протокол № 22 от 20.05.2014 г.)

Заведующий кафедрой
д.б.н., профессор
(степень, звание)


(подпись)

А.Н. Евтушенков
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
к.б.н., доцент
(степень, звание)



В.В. Лысак
(И.О.Фамилия)