

Белорусский государственный университет



« 30 » ноября 2016 г.

Регистрационный № УД - 3290 /уч.

Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)
специализаций 1-31 01 01-01 25 Молекулярная биология и
1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G31з-159/уч и УВО №G31з-157/уч.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Лагоненко Александр Леонидович, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 11 ноября 2016 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)». В рамках специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» учебная дисциплина предназначена для студентов направления специальности 1-31 01 01-01 «Биология (научно-производственная деятельность)», 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность) и относится к циклу дисциплин специализации.

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.

Цель учебной дисциплины – 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

Задача учебной дисциплины – обеспечить профессиональную подготовку в освоении принципов, аналитических методов и навыков интерпретации результатов, необходимых для анализа многочисленных данных, доступных в настоящее время для микроорганизмов, растений, животных и человека. Эти данные генерируются современными высокопроизводительными технологиями секвенирования, транскриптомного и протеомного анализа и аккумулируются в биоинформационных базах данных. Учебная дисциплина рассчитана на интеграцию навыков в биологических науках с основами статистики, биоинформатики и использованием аналитических компьютерных пакетов.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- химические основы наследственной информации, включая химическое строение и свойства нуклеиновых кислот, основные пути и механизмы реализации генетической информации;
- основные методы исследования, использующиеся для всестороннего изучения структуры и функции генетических детерминант, определяющих фенотипические признаки живых организмов;
- клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности; механизмы изменчивости генетического материала;
- новейшие достижения в области биохимии, физики, молекулярной

генетики, селекции, биотехнологии и перспективы их использования для генетического анализа.

уметь:

- использовать знания геномики для объяснения важнейших физиологических процессов, протекающих в живых организмах, как в норме, так и при возникновении патологии;

- использовать комплексный подход, основанный на достижениях генетики, эволюции и биоинформатики, в изучении генетических детерминант и контролируемых ими признаков;

- использовать достижения геномики в решении задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

владеть:

- компьютерными программами анализа нуклеотидных и белковых последовательностей

Программа учебной дисциплины «Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот» составлена с учетом междисциплинарных связей и программ по смежным учебным дисциплинам («Генетика», «Молекулярная биология гена», «Геномика» и др.).

В соответствии с учебными планами изучение учебной дисциплины осуществляется в 8-9 семестрах. Программа учебной дисциплины рассчитана на 174 часа, в том числе 16 часов аудиторных: 12 – лекционных, 4 – лабораторных занятий. Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

История развития геномных исследований. Геномная революция 1990-х. Методы изучения геномов. Современные подходы к секвенированию ДНК, их достоинства и недостатки. Стратегии определения полных нуклеотидных последовательностей геномов - "клон за клоном" и "шотган всего генома". Конструирование репрезентативных геномных библиотек. Современные подходы к картированию геномов. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Функциональная геномика и протеомика. Применение ДНК- микрочипов в геномных исследованиях. Молекулярные базы данных GeneBank, SwissProt и др.

II. 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.

III. ГЕНОМЫ ПРО- И ЭУКАРИОТ

Геномы прокариот. Пластичность прокариотических геномов. Разнообразие геномов прокариот. Особенности геномов облигатных паразитов и эндосимбионтов. Организация геномов архей.

Геномы эукариот. Геномы простейших одноклеточных эукариот: 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*).

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I	Введение. История развития геномных исследований. Геномная революция 1990-х. Методы изучения геномов Молекулярные базы данных	4 2 2			4			
II	Эволюция геномов. Механизмы геномных перестроек, увеличения и уменьшения размеров геномов. Мобильные генетические элементы Молекулярная эволюция	2 2						
III	Геномы про- и эукариот. Сравнение организации геномов энтеробактерий. Организация геномов архей Геномы эукариот Геномы органелл	6 2 2 2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. / В.В. Попов.- М.: Книжный дом “ЛИБРОКОМ”. 2009
2. Леск А. Введение в биоинформатику. / А. Леск; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лабораторные знания. 2009
3. Льюин Б. Гены / Б. Льюин. М.: БИНОМ, 2011.
4. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2013

Дополнительная:

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биология. Принципы и применение: Пер. с англ. / под ред. Н.К. Янковского. – М.: Мир. 2002. 2002
2. Боринская С.А., Янковский Н.К. Структура прокариотических геномов./ С.А. Боринская, Н.К. Янковский// Молекулярная биология. Т. 33. №6. 1999
3. Гельфанд М.С. Компьютерный анализ последовательности ДНК. / М.С. Гельфанд // Молекулярная биология. Т. 32. 1998
4. Свердлов Е.Д. Микрокосм генома. / Е.Д. Свердлов // Молекулярная биология. Т. 33. №6. 1999

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В качестве формы текущей аттестации студентов по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

(2 часа каждое)

1. Работа с базами данных. Анализ нуклеотидных последовательностей и их аннотации.
2. Анализ I–й и II–й структуры белков. Предсказание строения и функций белковой последовательности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы для текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Генетика	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол №7 от 11 ноября 2016 г.
Молекулярная биология гена	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол №7 от 11 ноября 2016 г.
Геномика	Молекулярной биологии	Отсутствуют Зав. кафедрой А.Н. Евтушенков	Утвердить согласование протокол №7 от 11 ноября 2016 г.
