

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ГЕНА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИБГ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института биологии гена
Российской академии наук,
академик Георгиев П.Г.



« 5 » октября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот»

Для подготовки аспирантов по специальностям

03.01.07 «молекулярная генетика» и

03.01.03 «молекулярная биология»

Москва 2017

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 – биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) - Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 871.

Разработчики:

Научный руководитель лаборатории РЭГР ИБГ РАН,
профессор

Шедл П.

Зав. лабораторией РЭГР ИБГ РАН,
д.б.н., профессор РАН

Шидловский Ю.В.

Руководитель отдела регуляции
транскрипции и динамики хроматина ИБГ РАН,
д.б.н.

Краснов А.Н.

Рецензент:

Директор ИБГ РАН,
академик

Георгиев П.Г.

Программа одобрена и принята на заседании Ученого совета ИБГ РАН от «3» октября 2017 г. Протокол № 5 .

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот» является формирование у аспирантов углублённых профессиональных знаний о молекулярных механизмах, обеспечивающих экспрессию генов у эукариот.

Особое внимание уделяется рассмотрению формирования и функционирования транскрипционного комплекса, задействующего большое количество различных транскрипционных факторов с целью обеспечения точного узнавания и взаимодействия. В программе курса молекулярные основы экспрессии рассматриваются на различных уровнях, начиная от взаимодействия отдельных молекул, и заканчивая регуляцией экспрессии на уровне клетки.

Задачи:

- дать представление о современных открытиях и представлениях в области экспрессии генов эукариот на основе молекулярно-биологических исследований.
- научить применять знания о механизмах взаимодействия и экспрессии генов при объяснении экспериментальных результатов исследований.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1 программы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) по направлению 06.06.01 - Биологические науки.

Дисциплина опирается на знание молекулярно-генетических механизмов основных явлений жизни, структуры и функции геномов, современных методов исследования в биологии и генетике, клеточной инженерии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

универсальные компетенции:

УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения, основанного на углубленном знании широкого круга биологических проблем и с использованием знаний в области истории и философии;

УК-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий ;

В результате освоения дисциплины «Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения:

знать:

-основные понятия и закономерности молекулярных основ экспрессии генов у эукариот;

-основные методические подходы к изучению этапов и участников процессов,

в совокупности обеспечивающих экспрессию генов;

-новейшие достижения в области исследования молекулярных аспектов генетической экспрессии.

уметь:

-корректно пользоваться терминами молекулярной биологии, в особенности касающихся экспрессии генов;

-применять знания о регуляции экспрессии генов на различных этапах для объяснения механизмов реализации наследственной информации;

-анализировать современную научную литературу, касающуюся молекулярных закономерностей генетической экспрессии.

владеть:

-теоретическими знаниями о молекулярной организации генов и геномов, в том числе и на хромосомном уровне;

-навыками работы на современном оборудовании, позволяющем изучать молекулярные основы экспрессии генов.

4. Структура и содержание дисциплины «Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов).

Таблица №1 Объем и образовательная структура дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов
1	Общая трудоемкость	36 ч., 1 (ЗЕТ)
2	Аудиторные занятия, в том числе:	16
2.1	Лекции	12
2.2	Практические занятия	4
3	Самостоятельная работа	18
4	Зачет	2

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Название раздела дисциплины	Количество часов			
		лекции	ПЗ	самостоят. работа	всего
1	Инициация транскрипции у эукариот. Области контроля транскрипции.	2	2	3	
2	Транскрипционный аппарат у эукариот и его компоненты.	2	0	3	
3	Общие и специфические факторы транскрипции эукариот.	2	0	3	
4	Корегуляторы транскрипции и их роль в обеспечении транскрипции.	2	0	3	
5	Участие хроматина в процессе транскрипции.	2	0	3	
6	Хроматин-ремоделирующие и хроматин-модифицирующие комплексы.	2	2	3	
7.	Зачет				2
	Итого:	12	4	18	2

Содержание разделов дисциплины:

Лекционный курс:

Тема 1.1 Инициация транскрипции у эукариот.

Индукцированная (активированная) и базальная транскрипция. Стадии транскрипции. Модель последовательной сборки РИС. РНК-полимераза II (Pol II), специфичность функционирования и субъединичный состав. Основные факторы транскрипции, их взаимодействие и роль в формировании РИС.

Тема 1.2. Области контроля транскрипции.

Строение генов, кодирующих белки: регуляторная (область контроля транскрипции TCR, промотор) и кодирующая часть.

Промотор. Состав промоторов, узнаваемых Pol II. Базальные элементы: TATA-элемент, инициатор (Inr), DPE (Downstream Promotor Element), BRE, CpG, MTE (motif ten element).

Узнавание TATA-элемента TATA-связывающим белком (ТВР), входящим в состав комплекса TFIID.

Узнавание Inr белками TAF1, TAF2, Pol II, TFIID-I, YY1.

Проксимальные и дистальные элементы промотора. Эnhансеры.

Проксимальные элементы (регуляторный промотор). Дистальные элементы: энхансеры и сайленсеры.

Пограничные элементы. LCR, их общие свойства, инсуляторы и MARs (SARs). Модели действия инсуляторов.

Тема 2. Транскрипционный аппарат у эукариот и его компоненты.

Факторы транскрипции: активаторы и репрессоры (специфические регуляторы), корегуляторы и общие факторы транскрипции (GTFs). Классы корегуляторов: адаптеры и хроматин-модифицирующие и ремоделирующие комплексы.

Тема 3.1 Общие факторы транскрипции (GTFs).

Факторы, необходимые для экспрессии всех генов (Pol II, TFIIB, TFIIE, TFIIIF) и относительно вариабельные компоненты (TFIIA, TFIIH, TBP, TAFs).

Функции и механизм работы TBP. TFIIB: механизм функционирования и взаимодействия с TBP, BRE и TATA-box. Строение TFIIIF и его роль на различных стадиях транскрипции. Состав и каталитическая активность комплекса TFIIH. TFIIA, его взаимодействие с TBP и ДНК.

Тема 3.2 Специфические факторы транскрипции (активаторы и репрессоры).

Активаторы, повышение уровня транскрипции на стадиях инициации и элонгации. Доменный состав активаторов (DBD и AD) и репрессоров (DBD и RD). ДНК-связывающие домены (DBD), механизм функционирования и основные классы. Активационные и репрессорные домены: общие свойства активационных доменов.

Тема 4. Корегуляторы транскрипции и их роль обеспечении транскрипции.

Классификация корегуляторов. TFIID: состав белкового комплекса и его функции. TAFs в составе TFIID комплекса, его основные функции. Роль TAF в функционировании промоторов и в активации транскрипции генов.

Ферментативная активность TAF1. Домены TAFs.

USA-фракция. Коактиваторы PC1-6 (PC – стимулирующий кофактор), и корепрессоры NC1 и NC2 (NC – репрессирующий кофактор). Взаимодействие NC1 и NC2 с TBP. Классы коактиваторов фракции USA, их характеристики.

Медиатор, его взаимодействие с Pol II и роль в транскрипции. Функции медиатора.

Тема 5. Участие хроматина в процессе транскрипции.

Структурная организация хроматина, состав нуклеосомы, фибриллы. Гистоновые белки, их структура. Функции нуклеосом. Взаимодействия транскрипционных факторов с интактной хроматиновой матрицей ДНК.

Гетеро- и эухроматин, структурные особенности и различия. Биохимические особенности гетерохроматина. Роль HP1 в формировании гетерохроматина.

«Мозаичный эффект положения» (PEV), мутации, влияющие на PEV.

Тема 6.1 Хроматин-ремоделирующие комплексы.

Основные семейства хроматин-ремоделирующих комплексов: SWI/SNF, ISWI, CHD (Mi-2). Влияние субстрата на активность АТФ-зависимых комплексов.

Роль SWI/SNF комплекса в активации и репрессии транскрипции генов, его аналоги у дрожифилы и человека.

ISWI-АТФ-аза содержащие комплексы, их функции.

NuRD-комплекс, функции и состав комплекса. Белок Mi-2, его роль в комплексе. INO80 комплекс у дрожжей и его особенности.

Механизмы ремоделинга хроматина (цис- и транс-перемещение). Пути вовлечения в процесс ремоделирующих комплексов.

Тема 6.2 Хроматин-модифицирующие комплексы.

Гистоновый код. Типы модификаций «гистоновых хвостов». Влияние ацетилирования гистонов на транскрипцию. Уровни ацетилирования гистонов в ядре. Метилирование гистонов H3 и H4. Влияние фосфорилирования на активацию транскрипции. Убиквитилирование как способ изменения

доступности ДНК для факторов транскрипции. Поли-АДФ-рибозилирование гистонов.

Гистонацетилтрансферазы (HATs): строение и основные семейства. GNAT семейство HATs. SAGA-комплекс, его функции и белковый состав.

Белки MYST-семейства ацетилтрансфераз. Функции и доменный состав CBP белка. Белки p160-семейства, их функции.

Гистондеацетилазы. Роль гистонацетилазных комплексов (HDAC) в транскрипции. Гистонацетилазы дрожжей (Rpd3, Hda1, Sir2). HDACs у человека.

Взаимодействие хроматин-ремоделлирующих и модифицирующих комплексов.

Практические занятия:

Тема 1. Инициация транскрипции у эукариот. Области контроля транскрипции.

Освоение методов, используемых в изучении экспрессии генов, основанные на установлении и изучении взаимодействий между различными участниками, вовлеченными в данный процесс в соответствии с характерной для них функциональной активностью.

Тема 6. Хроматин-ремоделлирующие и хроматин-модифицирующие комплексы.

Изучение избирательной экспрессии генов во времени и пространстве – установление основных факторов, оказывающих регулирующее влияние на ее осуществление. Молекулярные механизмы контроля раннего развития дрозофилы.

Самостоятельная работа.

Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку.

Выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по молекулярным основам эмбриогенеза.

5. Фонд оценочных средств контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

Фонд оценочных средств (см. Приложение А)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература.

1. B.Lewin. Genes VIII / Lewin B. Prentice Hall, 2004. (BOOKReader)
2. Weaver R. Molecular Biology (Fifth Edition) / McGraw-Hill, 2012. (BOOKReader)
3. Robert J. Brooker. Genetics. Analysis and Principles (3th ed.) / McGraw-Hill, 2009 (BOOKReader).
4. Gilbert S. F. Developmental Biology Eight Edition / S,F.Gilbert. Sunderland: Sinauer Associates Inc, 2006. (BOOKReader)
5. Molecular Biology of the Cell (Fourth Edition) / B. Alberts, D.Bray, J. Levin, M. Faff, K. Roberts, J. D. Watson. New York, London, 2002.(BOOKReader)
6. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Сибирское университетское издательство, 2007. -480 с. (Университетская библиотека онлайн)
7. Watson J. D. Molecular Biology of the Gene, Fifth Edition / J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick. CSH Laboratory Press, 2004. (BOOKReader)

Дополнительная литература.

1. Krebs J.E., Goldstein E.S., Kilpatrick S.T. - Lewin's Genes X (10th ed.) / Jones and Bartlett Publishers, 2009. (BOOKReader)
2. Benjamin Pierce - Genetics Essentials. Concepts and Connections (2nd ed.) / W.H. Freeman and Company, 2013. (BOOKReader)
3. D. Peter Snustad, Michael J. Simmons - Principles of Genetics (6th ed.) / John Wiley & Sons, 2012. (BOOKReader)
4. Молекулярная биология клетки / Б.Альбертс, Д.Брей, Дж. Льюис, М. Рефф, К.Робертс, Дж. Уотсон. М.: Мир. М.: Мир, 1994. Т. 1-3.(Университетская библиотеке онлайн)
5. Karp G. Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments (6th ed.) / John Wiley & Sons, 2010. (BOOKReader)

6. Leland H. Hartwel et al. Genetics. From Genes to Genomes (3rd ed.) / McGraw-Hill, 2008. (BOOKReader)
7. Peter J. Russell - iGenetics. A Molecular Approach (3rd ed.) / Benjamin Cummings, 2010. (BOOKReader)
8. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / Сибирское университетское издательство, 2004. (Университетская библиотека онлайн)

Интернет-ресурсы для самостоятельной работы аспирантов

1. http://elibrary.ru/org_titles.asp
2. <http://bookre.org/>
3. <http://www.benran.ru/>
4. <http://www.rsl.ru/>
5. <http://biblioclub.ru/>
6. [http:// www.mdlinets.narod.ru](http://www.mdlinets.narod.ru)
7. [http:// www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)
8. [http:// www.cellbio.com](http://www.cellbio.com)
9. [http:// www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта.

При освоении дисциплины аспиранты обеспечены учебной аудиторией с интерактивной доской, переносным ноутбуком, мультимедийным проектором, доступом в интернет.

В профильных лабораториях (**Лаборатория экспрессии генов в развитии**) имеется следующее оборудование: Автоклав вертикальный, оптический модуль Chromo 4Module, оптический челнок Chromo 4 Photonics Shuttle, основной блок амплификатора DNA Engine 2, PH-метр, сушка для гелей Model 583, центрифуга MICROFUGE, центрифуга MICROFUGE 22R,

электрофоретические ячейки Mini-Sub Cell, ячейка для электрофореза Mini-Protean, амплификатор BioRad, амплификатор Eppendorf, амплификатор MINI Opticon, Вакуумный насос ИКВ", вакуумный насос "Vacuubrand MBH", весы EP213, весы Sartorius Basic, весы технические, вортекс V-3 компактный, вортекс-шейкер, инкубатор CO2 в сборе, инкубатор-шейкер, камера для вертикального электрофореза, ламинарный бокс, лампа УФ с фильтром, магнитная мешалка, микроскоп Zeiss, микроскоп Zeiss, микроцентрифуга "Denver Instrument", микроцентрифуга Eppendorf, микроцентрифуга Микроспин, перистальтический "НКВ", спектрофотометр сканирующий 6-позиций, сплит-система Balli KFR-480 GWE, счетчик радиационный, термостат «ГНОМ», перистальтический насос, прибор для переноса белков в геле на мембрану, прибор для блоттинга принтер, система очистки воды, сканер EPSON и HP Lazer Jet PH-метр, ротационный перемешиватель для пробирок, компьютер ATHLON, компьютер Enturion в комплекте, компьютер NOUTBOOK LG LM40-H11R, компьютер NOUTBOOK ASUS M5200 NP Intel Pentium, компьютер ноутбук ASUS, ноутбук Lenovo Think Pad R400 NN1N1RT и др.

Для выполнения самостоятельной работы аспиранты используют персональные компьютеры, к которым они имеют доступ в пределах своей лаборатории (своего рабочего места). Аспиранты имеют свободный доступ в Библиотеку по естественным наукам РАН (БЕН РАН), а так же к электронным библиотекам.

Приложение А

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ГЕНА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИБГ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института биологии гена
Российской академии наук,
академик Георгиев П.Г.



« 5 » октября 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот»

Исследователь. Преподаватель-исследователь
Квалификация выпускника

Москва 2017

Составители ФОС по дисциплине:

Научный руководитель лаборатории РЭГР ИБГ РАН,
профессор

Зав. лабораторией РЭГР ИБГ РАН,
д.б.н., профессор РАН

Руководитель отдела регуляции
транскрипции и динамики хроматина ИБГ РАН,
д.б.н.



Шедл П.

Шидловский Ю.В.



Краснов А.Н.

Фонд оценочных средств по дисциплине утвержден на заседании Ученого
совета. Протокол заседания № 5 от 3 октября 2017 г.

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
«Молекулярные основы регуляции экспрессии генов у эукариот»**

наименование дисциплины

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Инициация транскрипции у эукариот. Области контроля транскрипции.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)
2	Транскрипционный аппарат у эукариот и его компоненты.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)
3	Общие и специфические факторы транскрипции эукариот.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)
4	Корегуляторы транскрипции и их роль обеспечении транскрипции.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)
5	Участие хроматина в процессе транскрипции.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)
6	Хроматин-ремоделирующие и хроматин-модифицирующие комплексы.	УК-1,УК-2,УК-3, ОПК-1	контроль по курсу-недифференцированный зачет (Тест)

Оценочные средства для контроля компетенций

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением об аттестации аспирантов и соискателей (утвержденным Ученым советом протокол № 4 от 24 мая 2016 года).

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины является контроль посещаемости занятий.

Форма промежуточной аттестации — зачет, который проводится в конце семестра. Зачет проводится в форме тестирования.

Пример теста для тестирования.

1 тест.

Пол у дрозофилы определяется:

- 1) наличием Y хромосомы
- 2) соотношением количества X хромосом к количеству аутосом +
- 3) температурой, при которой развиваются эмбрионы.

2 Тест.

Последовательность, необходимая для сборки инициаторного комплекса транскрипции на промоторе генов II класса эукариот называется:

- 1) промотор +
- 2) Прибнов-бокс
- 3) сайт инициации транскрипции

3 Тест.

Для какого типа транскрипции характерно связывание активаторов с определенными регуляторными последовательностями ДНК, которые запускают сборку преинициаторного комплекса общих факторов транскрипции на промоторе гена, посадку молекулы РНК-полимеразы и инициацию транскрипции?

1. для базальной; +
2. для индуцированной;

4 Тест.

РНК-полимераза II осуществляет транскрипцию генов:

1. тРНК;
2. кодирующих белки; +
3. рРНК;
4. мРНК; +

5 Тест.

Центральная часть РНК-полимеразы II сформирована большими субъединицами:

1. Rpb5;
2. CTD;
3. Rpb1; +
4. Rpb2; +

6 Тест.

Узнавание инициатора (Inr) осуществляется следующими белками:

1. YY1; +
2. TBP;
3. SP1;
4. TFIИ-I; +

7 Тест.

К базальным элементам промотора относятся:

1. ТАТА-элемент; +
2. CTD;
3. CpG-островки; +
4. MAR;

8 Тест.

Регуляция генов при помощи транс-регуляторного и цис-регуляторного аппаратов относится к...

1. прямой системе регуляции, затрагивающей непосредственно гены; +

2. опосредованной регуляции, изменяющей активность генов путём видоизменения структуры хроматина или ДНК.

9 Тест.

Какая длина у типичного энхансера в геноме животных?

1. 10 пн;
2. 25 пн;
3. 50 пн; +
4. 65 пн;

10 Тест.

Какая группа факторов транскрипции отвечает за контроль работы определенного гена или группы генов на определенной стадии развития или при наличии определенных сигналов.

1. специфические регуляторы;
2. корегуляторы;
3. общие факторы транскрипции; +

11 Тест.

Какие из общих факторов транскрипции являются необходимыми для экспрессии всех генов?

1. Pol II; +
2. TFIIB; +
3. TAFs;
4. TFIIA;

12 Тест.

TBP представляет собой ключевой фактор в инициации транскрипции, основными функциями которого являются:

1. связывание с ТАТА-элементом промотора; +
2. связывание с Pol II;
3. изгиб ДНК; +

13 Тест.

Значимость фактора TFIIВ в транскрипции обусловлена следующими его функциями:

1. фиксирует сайт старта транскрипции; +
2. связывает TBP и Pol II; +
3. обладает ДНК-зависимой АТФ-азной активностью;

14 Тест.

Какой из общих факторов транскрипции АТФ-зависимой ДНК-хеликазной и ДНК-зависимой АТФазной активностью?

1. TBP;
2. TFIIA;
3. TFIIH; +

15 Тест.

Общими свойствами активационных доменов (AD) эукариотических активаторов являются:

1. взаимозаменяемость в активаторах из различных видов; +
2. наличие четкой первичной и вторичной структуры;
3. низкая специфичность взаимодействия с целевым белком; +

16 Тест.

К основным комплексам кофакторов-посредников активированной транскрипции относят:

1. TAFs в составе TFIID; +
2. TBP;
3. компоненты USA;
4. медиаторный комплекс;
5. регуляция трансляции.

17 Тест.

При регуляции транскрипции в эукариотических клетках принимают участие участки ДНК: промоторы и операторы. Какие именно из этих участников регуляции связывают РНК-полимеразу?

1. промоторы; +

2. операторы.

18 Тест.

Какие области ДНК располагаются на значительном расстоянии от регулируемых генов и контролируют их работу?

1. промоторы;
2. операторы;
3. энхансеры. +

19 Тест.

Какой гистон осуществляет объединение цепи нуклеосом в фибриллы путем взаимодействия с линкерной ДНК и с гистонами нуклеосом?

1. H1; +
2. H2A;
3. H2B;

20 Тест.

Характерными элементами гистоновых белков являются:

1. центральный домен (гистоновый кор); +
2. С-концевой «хвост гистона»;
3. N-концевой неструктурированный участок; +

21 Тест.

Какие общие факторы транскрипции могут связываться с хроматином?

1. TFIIF;
2. TBF; +
3. Pol II;
4. TFIIB; +

22 Тест.

Характерными особенностями гетерохроматина являются:

1. содержание незначительного количества генов; +
2. преимущественная локализация в плечах хромосом;
3. поддержание конденсированного состояния в течение большей части клеточного цикла; +

23 Тест.

Одним из механизмов ремоделинга хроматина является транс-перемещение гистонов, требующего наличия соответствующего акцептора гистонов. Что в данном случае играет роль акцептора:

1. АТФ-зависимые белки;
2. свободная ДНК; +

24 Тест.

Какие модификации N-концевых «хвостов гистонов» являются обратимыми?

1. ацетилирование; +
2. фосфорилирование; +
3. метилирование;
4. убиквитилирование; +

25 Тест.

Гистонацетилтрансферазы (НАТs) какого типа существенны для транскрипции?

1. А-типа; +
2. В-типа;

26 Тест.

Какие гистоны подвергаются ацетилированию посредством НАТ-активности SAGA-комплекса?

1. H1;
2. H2A;
3. H2B; +
4. H3; +

27 Тест.

Деацетилирование гистонов связано с ...

1. репрессией транскрипции; +
2. активацией транскрипции;

28 Тест.

В состав комплекса TFIIID входят следующие компоненты:

1. TAFs; +
2. NC1;
3. TBP; +

29 Тест.

К главным функциям промотора относятся:

1. связывание и контроль сборки преинициаторного комплекса; +
2. увеличение уровня транскрипции;
3. обеспечение правильного направления транскрипции; +

30 Тест.

Какие из перечисленных общих факторов транскрипции способны напрямую связаться с промоторной областью ДНК?

1. TFIIA; +
2. TBP;
3. TFIID; +

31 Тест.

Рецепторы ряда гормонов животных являются лиганд-зависимыми регуляторами транскрипции. Какие гормоны являются лигандами в данных процессах:

1. Стероидные +
2. Производные жирных кислот
3. Тиреоидные +
4. Пептидные

32 Тест.

В результате процессинга мРНК становится кэпированной. Одной из основных функций кэпа является защита от деградации мРНК нуклеазами. К функциям кэпа относятся:

1. Защита молекулы мРНК от деградации 3'-экзонуклеазами
2. Защита молекулы мРНК от деградации 5'-экзонуклеазами +
3. Защита молекулы мРНК от деградации эндонуклеазами

33 Тест.

Большинства белок-кодирующих генов эукариот имеет прерывистую экзон-интронную структуру, в результате чего вновь синтезируемая молекула пре-мРНК подвергается сплайсингу. Какие разновидности сплайсинга существуют:

1. Ко-транскрипционный +
2. Посттранскрипционный +
3. Претрансляционный

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Для получения оценки зачет аспирант должен решить правильно 22 тестовых задания и более. В случае набора 21 и менее правильных ответов аспирант получает не зачет.