

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

2013 г.

Регистрационный № УД- 757/251р.

Введение в молекулярную биологию

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) 3 / 5

Семестр (семестры) 6 / 9-10

Лекции 24 / 30
(количество часов)

Экзамен - / 10
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия - / 6
(количество часов)

Зачет 6/-
(семестр)

Лабораторные
занятия 16 / -
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

УСР 2 / -
(количество часов)

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 42 / 36
(количество часов)

Всего часов по
учебной дисциплине 72/246
(количество часов)

Форма получения
высшего образования дневная / заочная

Составила А.М. Ходосовская, к.б.н., доцент
(И.О., Фамилия, степень, звание)

2013 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Введение в молекулярную биологию», 15.02.2010 г, регистрационный № УД-2381/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

Подготовка высококвалифицированных специалистов-биологов требует овладения ими знаниями в различных областях современной биологии. Наиболее развивающейся областью биологической науки в настоящее время является молекулярная биология, занимающаяся расшифровкой молекулярных основ жизнедеятельности прокариотических и эукариотических организмов.

Курс «Введение в молекулярную биологию» предназначен для студентов биологического факультета, начинающих специализацию на кафедре молекулярной биологии. Изучение данной дисциплины – важный этап в подготовке современных специалистов в области молекулярной биологии. **Цель курса** – формирование у студентов представлений об основных процессах, протекающих в живой клетке, на молекулярном уровне. В **задачу курса** входит изучение молекулярных основ жизнедеятельности, включая механизмы таких процессов как репликация, транскрипция, трансляция, репарация и рекомбинация ДНК, апоптоз и др. Полученная студентами информация позволит им более глубоко понимать современные проблемы и достижения биологии, а также подготовит к восприятию новых сведений по различным аспектам функционирования клеток прокариотических и эукариотических организмов. В ходе изучения данного курса студенты должны

знать:

- основные характеристики строения и функционирования нуклеиновых кислот;
- основные закономерности протекания матричных процессов в клетке;
- особенности процесса реализации генетической информации у прокариот и эукариот;
- структурные уровни организации белковых молекул;
- закономерности процесса синтеза белка, модификации, фолдинга и транспорта белковых молекул;

уметь:

- использовать терминологию молекулярной биологии и легко оперировать ее терминами;
- использовать знания молекулярной биологии для объяснения процессов, протекающих в живых организмах;
- применять знания о закономерностях молекулярно-биологических процессов при изучении научной литературы по тематике курсовых и дипломных работ, а также при изучении смежных биологических дисциплин.

Программа рассчитана максимально на 72 часа, включая 42 аудиторных часа для дневной формы получения высшего образования, из них 24 часа – лекционных, 16 часов – лабораторных занятий, 2 часа – УСР, и 36 аудиторных часов – для заочной формы получения высшего образования, из них 30 часов – лекционных и 6 часов практических занятий.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи молекулярной биологии. История ее развития и основные достижения.

2. СТРОЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Химический состав нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания (основные и минорные), углеводный компонент. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Характеристика первичной структуры ДНК. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.

Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной биологии.

Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК. Разнообразные формы двойной спирали ДНК: А-, С-, Д- и Е-формы, Z-форма ДНК.

Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК. Митохондриальная и хлоропластная ДНК.

Сверхспирализация ДНК. Конформационные переходы в сверхспирализованной молекуле. Топоизомеразы, механизм действия.

Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс.

Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.

3. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК

Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразы I и II, ДНК-гираза *E. coli*, геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-полимеразы эукариот.

Инициация репликации. Структура участка начала репликации. Понятие репликона. Конформационные переходы молекулы ДНК в районе старта репликации. Строение вилки репликации. Ведущая и отстающая нити, особенности их репликации. Фрагменты Оказаки. Синтез РНК-затравок (праймеров).

Репликация кольцевых молекул ДНК: образование θ -структуры, D-петли и репликация по типу катящегося кольца.

Репликация теломерных концов ДНК. Теломераза, особенности структурной организации и функционирования. Теория старения в связи с динамикой структуры теломерных участков.

Явление обратной транскрипции. Характеристика фермента ревертаза, осуществляющего обратную транскрипцию.

Репликативное метилирование ДНК.

4. РЕПАРАЦИЯ ДНК

Различные типы повреждений структуры ДНК и способы их устранения. Репаративный синтез ДНК. Эксцизионная репарация. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Пострепликативная репарация, включающая рекомбинацию. SOS-репарация. Роль метилирования в репарации. Процессы рестрикции-

модификации у прокариот. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.

5. РЕКОМБИНАЦИЯ ДНК

Молекулярные механизмы общей (гомологичной) рекомбинации. Ферменты, участвующие в общей рекомбинации. Модель рекомбинации с перекрещиванием цепей. Структуры Холлидея и их разрешение с помощью ферментов. Сайтспецифическая рекомбинация и ее участие в хромосомных перестройках, экспрессии генов у фагов, интеграции фага лямбда, образовании генов иммуноглобулинов и рецепторов Т-клеток.

6. ПОДВИЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГЕНОМОВ ПРО- И ЭУКАРИОТ

IS-элементы бактерий. Транспозоны бактерий и механизм их транслокации. Основные типы мобильных генетических элементов эукариот: структура, гены и их продукты; механизмы перемещения.

7. ТРАНСКРИПЦИЯ ДНК

Транскрипция ДНК у прокариот. Стадии транскрипционного цикла, составляющие элементы процесса. Особенности структуры РНК-полимеразы, σ – факторы, направление транскрипции.

Строение оперонов у прокариот. Области промотора, оператора, терминатора.

Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот на примере лактозного и триптофанового оперонов. Катаболитная репрессия, CAP-белок.

Явление аттенюации транскрипции на примере триптофанового оперона.

Транскрипция у эукариот. Структура эукариотического промотора. Типы РНК-полимераз у эукариот и синтезируемые ими РНК. Факторы транскрипции. Медиаторный комплекс транскрипции. Энхансеры и сайленсеры.

ДНК-связывающие белки, участвующие в регуляции транскрипции: белки, содержащие гомеодомены, лейциновую «застежку», «цинковые пальцы».

Особенности организации генов у прокариот и эукариот. Механизмы регуляции экспрессии генов.

Строение мРНК у прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг молекул РНК. Особенности процессинга тРНК и рРНК у бактерий.

Роль малых ядерных РНК и белковых факторов в сплайсинге. Сплайсосома.

8. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.

9. ПРОЦЕСС ТРАНСЛЯЦИИ

Общая схема процесса трансляции и характеристика его отдельных элементов.

Строение тРНК: первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов. Значимые для трансляции области. Аминоацилирование тРНК, его специфичность, аминоацил-тРНК-синтетазы.

Строение рибосом у про- и эукариот, их локализация в клетке. Рибосомные РНК, их виды. Субъединицы рибосом, их объединение в целую рибосому. А- и П- участки рибосом, их функции. Структурные превращения рибосом *in vitro*. Полирибосомы.

Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы инициации, элонгации и терминации трансляции. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка.

Распад мРНК у прокариот и эукариот.

Различия процесса трансляции в клетках прокариотических и эукариотических организмов.

Ингибиторы трансляции у про- и эукариот и механизмы их действия.

Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Транспорт эукариотических белков в клеточные органеллы и через клеточную мембрану.

10. СТРУКТУРА БЕЛКОВ

Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Понятие о доменах и их функциональной роли.

Фолдинг белков – образование определенной третичной структуры. Факторы фолдинга: ферменты и шапероны. Рефолдинг белков. Прионы.

11. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕКОТОРЫХ КЛЕТОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.

Дневная форма получения высшего образования

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы				
						Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар	Лаб. занятия	УСР	
1.	Введение	2				4
2.	Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	2		2		6
3.	Репликация ДНК	2		2		4
4.	Репарация ДНК	2		2		4
5.	Рекомбинация ДНК	2		2		6
6.	Подвижные элементы геномов про- и эукариот	2		2		6
7.	Транскрипция ДНК	6		2		8
8.	Генетический код	2		2	2	6
9.	Процесс трансляции					
10.	Структура белков	2				4
11.	Молекулярные механизмы некоторых клеточных процессов	2		2		4
ИТОГО:		24		14	2	52

Заочная форма получения высшего образования

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы				
						Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар	Лаб. занятия	УСР	
1.	Введение	2				
2.	Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	2				
3.	Репликация ДНК	4	2			
4.	Репарация ДНК	2				
5.	Рекомбинация ДНК	4				
6.	Подвижные элементы геномов про- и эукариот	2				
7.	Транскрипция ДНК. Процессинг транскриптов	6	2			
8.	Генетический код	4	2			
9.	Процесс трансляции					
10.	Структура белков	2				
11.	Молекулярные механизмы некоторых клеточных процессов	2				
ИТОГО:		30	6			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение Предмет и задачи молекулярной биологии. История ее развития и основные достижения.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1,3 ЛД – 2,9	
2.	Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот Химический состав нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания (основные и минорные), углеводный компонент. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Характеристика первичной структуры ДНК. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие. Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной	2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,4	Устный опрос

	биологии. Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК. Разнообразные формы двойной спирали ДНК: А-, С-, Д- и Е-формы, Z-форма ДНК. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК. Митохондриальная и хлоропластная ДНК. Сверхспирализация ДНК. Конформационные переходы в сверхспирализованной молекуле. Топоизомеразы, механизм действия. Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.							
3.	Репликация ДНК Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразы I и II, ДНК-гираза E. coli, геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-полимеразы эукариот. Инициация репликации. Структура участка начала репликации. Понятие репликона. Конформационные переходы молекулы ДНК в районе старта репликации. Строение вилки репликации. Ведущая и отстающая нити, особенности их репликации. Фрагменты Оказаки. Синтез РНК-затравок (праймеров). Репликация кольцевых молекул ДНК: образование θ-структуры, D-петли и репликация по типу катящегося кольца.	2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,4,8,9	Устный опрос

	Репликация теломерных концов ДНК. Теломераза, особенности структурной организации и функционирования. Теория старения в связи с динамикой структуры теломерных участков. Явление обратной транскрипции. Характеристика фермента ревертаза, осуществляющего обратную транскрипцию. Репликативное метилирование ДНК.							
4.	Репарация ДНК Различные типы повреждений структуры ДНК и способы их устранения. Репаративный синтез ДНК. Эксцизионная репарация. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Пострепликативная репарация, включающая рекомбинацию. SOS-репарация. Роль метилирования в репарации. Процессы рестрикции-модификации у прокариот. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1,2,5	Устный опрос
5.	Рекомбинация ДНК Молекулярные механизмы общей (гомологичной) рекомбинации. Ферменты, участвующие в общей рекомбинации. Модель рекомбинации с перекрещиванием цепей. Структуры Холлидея и их разрешение с помощью ферментов. Сайтспецифическая рекомбинация и ее участие в хромосомных перестройках, экспрессии генов у фагов, интеграции фага лямбда, образовании генов иммуноглобулинов и рецепторов Т-клеток.	2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,6	Устный опрос
6.	Подвижные элементы геномов про- и эукариот	2		2		Рисунки и схемы для	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,6	Устный опрос

	IS-элементы бактерий. Транспозоны бактерий и механизм их транслокации. Основные типы мобильных генетических элементов эукариот: структура, гены и их продукты; механизмы перемещения.					кадаскопа ы		
7.	Транскрипция ДНК Транскрипция ДНК у прокариот. Стадии транскрипционного цикла, составляющие элементы процесса. Особенности структуры РНК-полимеразы, σ – факторы, направление транскрипции. Строение оперонов у прокариот. Области промотора, оператора, терминатора. Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот на примере лактозного и триптофанового оперонов. Катаболитная репрессия, CAP-белок. Явление аттенюации транскрипции на примере триптофанового оперона. Транскрипция у эукариот. Структура эукариотического промотора. Типы РНК-полимераз у эукариот и синтезируемые ими РНК. Факторы транскрипции. Медиаторный комплекс транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. ДНК-связывающие белки, участвующие в регуляции транскрипции: белки, содержащие гомеодомены, лейциновую «застежку», «цинковые пальцы». Особенности организации генов у прокариот и эукариот. Механизмы регуляции экспрессии генов. Строение мРНК у прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг молекул РНК.	6 2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1.2,4,7	Устный опрос
		2						
		2						

	Особенности процессинга тРНК и рРНК у бактерий. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов в сплайсинге. Сплайсосома.							
8.	Генетический код Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.	0,5				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД - 4	
9.	Процесс трансляции Общая схема процесса трансляции и характеристика его отдельных элементов. Строение тРНК: первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов. Значимые для трансляции области. Аминоацилирование тРНК, его специфичность, аминоацил-тРНК-синтазы. Строение рибосом у про- и эукариот, их локализация в клетке. Рибосомные РНК, их виды. Субъединицы рибосом, их объединение в целую рибосому. А- и П- участки рибосом, их функции. Структурные превращения рибосом in vitro. Полирибосомы. Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы инициации, элонгации и терминации трансляции. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка. Распад мРНК у прокариот и эукариот. Различия процесса трансляции в клетках прокариотических и эукариотических организмов. Ингибиторы трансляции у про- и эукариот и механизмы их действия. Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Транспорт	1,5		2	2	Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 -3 ЛД – 1,2,3	Устный опрос УСР – письменная работа

	эукариотических белков в клеточные органеллы и через клеточную мембрану.							
10.	Структура белков Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Понятие о доменах и их функциональной роли. Фолдинг белков – образование определенной третичной структуры. Факторы фолдинга: ферменты и шапероны. Рефолдинг белков. Прионы.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1,2,5	
11.	Молекулярные механизмы некоторых клеточных процессов Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.	2		2		Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 ЛД – 2,9	Устный опрос

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение Предмет и задачи молекулярной биологии. История ее развития и основные достижения.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1,3 ЛД – 2,9	
2.	Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот Химический состав нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания (основные и минорные), углеводный компонент. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Характеристика первичной структуры ДНК. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие. Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,4	

	биологии. Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК. Разнообразные формы двойной спирали ДНК: А-, С-, Д- и Е-формы, Z-форма ДНК. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК. Митохондриальная и хлоропластная ДНК. Сверхспирализация ДНК. Конформационные переходы в сверхспирализованной молекуле. Топоизомеразы, механизм действия. Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.							
3.	Репликация ДНК Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразы I и II, ДНК-гираза E. coli, геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-полимеразы эукариот. Инициация репликации. Структура участка начала репликации. Понятие репликона. Конформационные переходы молекулы ДНК в районе старта репликации. Строение вилки репликации. Ведущая и отстающая нити, особенности их репликации. Фрагменты Оказаки. Синтез РНК-затравок (праймеров). Репликация кольцевых молекул ДНК: образование θ-структуры, D-петли и репликация по типу катящегося кольца.	4	2			Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,4,8,9	Устный опрос

	Репликация теломерных концов ДНК. Теломераза, особенности структурной организации и функционирования. Теория старения в связи с динамикой структуры теломерных участков. Явление обратной транскрипции. Характеристика фермента ревертаза, осуществляющего обратную транскрипцию. Репликативное метилирование ДНК.							
4.	Репарация ДНК Различные типы повреждений структуры ДНК и способы их устранения. Репаративный синтез ДНК. Эксцизионная репарация. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Пострепликативная репарация, включающая рекомбинацию. SOS-репарация. Роль метилирования в репарации. Процессы рестрикции-модификации у прокариот. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1,2,5	
5.	Рекомбинация ДНК Молекулярные механизмы общей (гомологичной) рекомбинации. Ферменты, участвующие в общей рекомбинации. Модель рекомбинации с перекрещиванием цепей. Структуры Холлидея и их разрешение с помощью ферментов. Сайтспецифическая рекомбинация и ее участие в хромосомных перестройках, экспрессии генов у фагов, интеграции фага лямбда, образовании генов иммуноглобулинов и рецепторов Т-клеток.	4				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,6	
6.	Подвижные элементы геномов про- и эукариот	2				Рисунки и схемы для	ЛО – 1-3 ЛД – 1,2,6	

	IS-элементы бактерий. Транспозоны бактерий и механизм их транслокации. Основные типы мобильных генетических элементов эукариот: структура, гены и их продукты; механизмы перемещения.					кадаскопа ы		
7.	Транскрипция ДНК Транскрипция ДНК у прокариот. Стадии транскрипционного цикла, составляющие элементы процесса. Особенности структуры РНК-полимеразы, σ – факторы, направление транскрипции. Строение оперонов у прокариот. Области промотора, оператора, терминатора. Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот на примере лактозного и триптофанового оперонов. Катаболитная репрессия, CAP-белок. Явление аттенюации транскрипции на примере триптофанового оперона. Транскрипция у эукариот. Структура эукариотического промотора. Типы РНК-полимераз у эукариот и синтезируемые ими РНК. Факторы транскрипции. Медиаторный комплекс транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. ДНК-связывающие белки, участвующие в регуляции транскрипции: белки, содержащие гомеодомены, лейциновую «застежку», «цинковые пальцы». Особенности организации генов у прокариот и эукариот. Механизмы регуляции экспрессии генов. Строение мРНК у прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг молекул РНК.	6 2	2		2	Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1.2,4,7	Устный опрос
		2						
		2						

[illegible]

	эукариотических белков в клеточные органеллы и через клеточную мембрану.							
10.	Структура белков Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Понятие о доменах и их функциональной роли. Фолдинг белков – образование определенной третичной структуры. Факторы фолдинга: ферменты и шапероны. Рефолдинг белков. Прионы.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 – 3 ЛД – 1,2,5	
11.	Молекулярные механизмы некоторых клеточных процессов Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.	2				Рисунки и схемы для кадаскопа	ЛО – 1 ЛД – 2,9	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Список литературы	Год издания
	Основная (ЛО)	
1	<i>Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рефф, К. Робертс, Дж. Уотсон.</i> Молекулярная биология клетки, Т. 1-3	1994
2	<i>Льюин Б.</i> Гены	2012
3	<i>Патрушев Л.И.</i> Экспрессия генов	2000
	Дополнительная (ЛД)	
1	<i>Lewin B.</i> Genes VIII	2004
2	<i>H.Lodish, A.Berk, P.Matsudaira, C.A.Kaiser, M.Kriege,; M.P.Scott, S.L.Zipursky, J.E.Darnell.</i> Molecular cell biology	2003
3	<i>Спирин А.С.</i> Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка	1986
4	<i>Азол В.И.</i> Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот	1990
5	<i>Кольман Я., Рём К.-Г..</i> Наглядная биохимия	
6	<i>Сингер М., Берг П.</i> Гены и геномы, Т. 1-2.	1998
7	<i>Коничев А.С., Севастьянова Г.А.</i> Молекулярная биология / А.С.Коничев, Г.А. М.: Изд. центр «Академия», 2003.	2003
8	<i>Бокуть С.Б., Герасимович Н.В., Милютин А.А..</i> Молекулярная биология: молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации 2005.	2005
9	<i>Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л.</i> Молекулярная биология	2003

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
2. Репликация ДНК.
3. Репарация.
4. Рекомбинация.
5. Транспозиция ДНК.
6. Транскрипция ДНК и ее регуляция в клетках прокариот и эукариот.
7. Процесс трансляции.
8. Явление программируемой клеточной гибели.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Репликация ДНК.
2. Транскрипция ДНК. Процессинг транскриптов.
3. Процесс трансляции.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Характеристика основных матричных процессов в клетке (репликация, транскрипция, трансляция).

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебным планом специальности 1-31 01 01 Биология специализаций 1-31 01 01-01 25 и 1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет для дневной формы получения высшего образования и экзамен – для заочной формы получения высшего образования. Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

Экзамен – 70%.

Практические занятия – 30%.

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
1. Основы биотехнологии	кафедра микробиологии		

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 _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

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 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. 2014г.)

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)