

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический институт  
им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной и  
воспитательной работе

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ



В.И. Красовский

2016

Регистрационный № УД- 621-16/уч.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ  
БИОСИСТЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-33 01 05 Медицинская экология

2016 г.

*Handwritten signature*

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-33 01 05-2013 и учебного плана специальности 1-33 01 05 – Медицинская экология № 40– 14/уч.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.С. СКОРОБОГАТОВА доцент кафедры экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол № 4 от 17.11.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол № 3 от 20.12.2016)

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящую дисциплину студенты осваивают на первом курсе обучения на базе знаний по химии, в рамках курса изучают молекулярную организацию всех клеточных компонентов и их функционирование. Курс «Молекулярная организация и функционирование биосистем» принципиально отличается от имеющейся в большинстве вузов биологического профиля дисциплины "Молекулярная биология", который рассчитан на студентов, прослушавших курсы биохимии, генетики, цитологии и микробиологии и уже имеющих определенные знания по молекулярной биологии. Курс является подготовительным этапом для курса «Молекулярная биология», основные разделы которого скорее близки к молекулярной генетике, чем к цитологии и физиологии. Кроме того, отсутствие в учебном плане курса эволюционной теории также позволяет рассмотреть и этот аспект.

### *Цель изучения дисциплины:*

- предоставить в распоряжение студентов комплекс знаний, необходимых как сами по себе, так и для понимания и усвоения информации из других общебиологических и прикладных дисциплин;
- создать стройную систему представлений о возникновении, организации и функционировании органического мира, с принципами детерминации в онтогенезе (а также и в филогенезе) не только сборки (либо самосборки) каждой детали морфологических структур на всех уровнях организации от молекулярного до организменного, но и их функционирования, обеспечения метаболизма;
- научить студентов применять полученные фундаментальные знания в дальнейшей практической деятельности в биологии, биотехнологии, медицине, в различных областях генетики, а также сельском хозяйстве, пищевой и других областях промышленности;
- изучить фундаментальные механизмы лежащие в основе сохранения и реализации генетической информации, а также изучить на молекулярном уровне структуру и функции генетического аппарата прокариотических и эукариотических клеток для того, чтобы использовать эти знания в качестве основы для изучения процессов протекающих в клетке;
- выработать умение использовать термины в рамках преподаваемой дисциплины, и умение ориентироваться в современных представлениях о молекулярно-биологической структуре и функционировании биосистем на разных уровнях организации, а также и молекулярно-биологических методах исследований, необходимых для практической деятельности человека.

***Задачи курса:***

- на основании лекционного материала, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельного изучения материала, при строго последовательной и логичной системе его поэтапного изложения способствовать глубокому усвоению студентами интегрированных знаний в области изучаемой дисциплины;
- получить первичную информацию о молекулярной организации и функциях генетического аппарата прокариотических и эукариотических клеток, как аппарата управления абсолютно всеми процессами в клетке и организме;
- изучить механизмы реализации этой информации: транскрипцию, трансляцию и формирование клеточных структур;
- сформировать представление о фундаментальных механизмах, лежащих в основе реализации генетической информации на молекулярном уровне, о механизмах регуляции экспрессии генов, регуляции метаболизма на всех уровнях, механизмах сборки и самосборки клеточных структур.

В результате усвоения этой дисциплины обучаемый должен:

***Знать:***

- химическое строение и биологические свойства молекул, участвующих в сохранении и реализации генетической информации (нуклеиновых кислот, белков);
- структуру и функции генетического аппарата прокариотических и эукариотических клеток;
- механизмы лежащие в основе функционирования генетического и синтетического аппаратов клетки (репликации, рекомбинации, трансляции, транскрипции, регуляции экспрессии генов);
- механизмы функционирования клетки и ее компонентов и их самосборки.

***Уметь:***

- использовать специфические термины для характеристики процессов протекающих в клетке в рамках преподаваемой дисциплины;
- молекулярно-биологической лексикой и понятиями;
- ориентироваться в современных молекулярно-биологических методах исследований, необходимых для исследовательской и производственной деятельности.

***Владеть:***

- интегрированными представлениями о единстве структуры и функции клетки и ее компонентов;
- интегрированными представлениями о молекулярной и надмолекулярной организации элементарной структурной единицы биосистем – клетки и ее

компонентов, о механизмах их самосборки и о молекулярных механизмах, обеспечивающих управление их функционированием;

- Молекулярно-биологическими методами лабораторного анализа.

***Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:***

№	Наименование дисциплины	Раздел (тема)
1	Общая биология	Уровни организации живой материи. Клеточная теория
3	Цитология	Организация и функционирование клеток и их компонентов
4	Органическая и биологическая химия	Биохимические аспекты организации функционирования органов, тканей и клеток

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой, интернет-источниками и так далее, а также использование современных программных и технических средств при выполнении практических занятий.

При чтении лекционного курса предусматривается применение наглядных пособий и материалов, а также использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов и мультимедийных презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу предусмотрено использование современных информационных технологий: разместить в сетевом доступе (или обеспечить копирование) комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторно-практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Общее количество часов, отводимое на изучение дисциплины 148 часов.

1. Для дневной формы получения высшего образования: аудиторных - 60 часов: лекционных – 28 часов, практических – 28 часов и лабораторных занятий – 4 часа. Форма текущей аттестации – экзамен во втором семестре.
2. Для заочной формы получения высшего образования: аудиторных – 14 часов: лекционных – 4 часа, лабораторных занятий – 4 часа и практических – 6 часов. Форма текущей аттестации – экзамен во втором семестре.

На самостоятельную работу выносятся изучение основной и дополнительной литературы по лекционному курсу и по темам практических занятий.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Наименование тем	Содержание
Введение. Молекулярная биология, предмет и методы, история.	Определение предмета молекулярная биология. Основные этапы развития Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
Возникновение живых систем	Элементарный химический состав биосистем. Биопоз. Абиогенез. Теория Опарина о возникновении жизни. Этапы формирования физико-химических систем, возникновение биосистем (коацерваты, протоклетки). Эволюция клетки и ее компонентов.
Химический состав живых систем. Биополимеры. Геном про- и эукариот	Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров, их взаимосвязь. Первичная структура нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания, сахарный компонент нуклеотида, нуклеозид, N-гликозидная связь, фосфатный остаток, его положение. уровни организации и упаковки ДНК в живой природе. вирусные и бактериальные хромосомы. хромосомы митохондрий и пластид.
Макромолекулярная структура и свойства ДНК и РНК	Двойная спираль Уотсона-Крика. Комплементарность. Правила Чаргаффа, формы ДНК. Структура и свойства РНК. Одноцепочечность РНК. Внутрицепочечные комплементарные взаимодействия. Вторичная и третичная структура ДНК и РНК. Спирализация, пространственная структура тРНК и рРНК. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Гистоны, типы гистонов. Негистоновые белки в хромосомах. Теломера. Теломераза. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры.
Репликация ДНК	Общее понятие о функции нуклеиновых кислот и белков. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон, ориджин. Репликационная вилка. Механизм биосинтеза ДНК. Роль матрицы, дНТФ, образование комплементарного продукта. Репликация ДНК у прокариот. Ферменты репликации, фрагменты Оказаки. Понятие о праймосоме. Особенности репликации у эукариот.

Механизм	Понятие о промоторах, терминаторах и единице
----------	--

реализации генетической информации. Транскрипция у про- и эукариот	транскрипции. Различие между транскриптонами у эукариот и прокариот. Понятие об оперонах и полицистронных мРНК. РНК-полимераза, роль ее субъединиц в транскрипции. Инициация, элонгация и терминация синтеза РНК. Терминация транскрипции.
Контроль генной экспрессии	Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у бактерий. Классическая схема оперона. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Лактозный оперон. Оператор. Регуляция транскрипции у эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены белков. Контроль на уровне трансляции.
Особенности посттранскрипционного процессинга РНК	Особенности процессинга у прокариот. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Первичный транскрипт (гяРНК). Сплайсинг. Поли-А последовательность и кэп.
Компоненты белоксинтезирующей системы	Аппарат трансляции. Транспортные РНК, первичная вторичная и третичная структура. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы. мРНК-связывающий участок, тРНК-связывающие участки. Каталитические функции: пептидилтрансфераза.
Рибосомы	Молекулярная организация рибосом. Самосборка.
Трансляция Посттрансляционные изменения белков	Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Ингибиторы элонгации. Частичный протеолиз, гликозилирование, фосфорилирование и другие типы химической модификации белка.
Белки	Структура и функции белковой молекулы.
Надмолекулярные компоненты клетки	Самосборка.
Методы молекулярной биологии	Методы молекулярной биологии. Технология рекомбинантных ДНК. Методы секвенирования, блоттинга, полимеразной цепной реакции. Картирование геномов. Физические и генетические карты.





**Практические занятия, их содержание, объем в часах для дневной формы получения высшего образования:**

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем (часы)
1.	Возникновение живых систем	Элементарный химический состав биосистем. Биопоз. Абиогенез. Теория Опарина о возникновении жизни. Этапы формирования физико-химических систем, возникновение биосистем (коацерваты, проклетки). Эволюция клетки и ее компонентов.	2
2.	Химический состав живых систем. Биополимеры. Геном про- и эукариот	Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров, их взаимосвязь. Первичная структура нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания, сахарный компонент нуклеотида, нуклеозид, N-гликозидная связь, фосфатный остаток, его положение. уровни организации и упаковки ДНК в живой природе. вирусные и бактериальные хромосомы. хромосомы митохондрий и пластид.	2
3.	Макромолекулярная структура и свойства ДНК и РНК	Двойная спираль Уотсона-Крика. Комплементарность. Правила Чаргаффа, формы ДНК. Структура и свойства РНК. Одноцепочечность РНК. Внутрицепочечные комплементарные взаимодействия. Вторичная и третичная структура ДНК и РНК. Спирализация, пространственная структура тРНК и рРНК. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Гистоны, типы гистонов. Негистоновые белки в хромосомах. Теломера. Теломераза. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры.	2
4	Репликация ДНК	Общее понятие о функции нуклеиновых кислот и белков. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон, ориджин. Репликационная вилка. Механизм биосинтеза ДНК. Роль матрицы, дНТФ, образование комплементарного продукта. Репликация ДНК у прокариот. Ферменты репликации, фрагменты Оказаки. Понятие о праймосоме. Особенности репликации у эукариот.	2
5	Механизм реализации генетической информации. Транскрипция у про-	Понятие о промоторах, терминаторах и единице транскрипции. Различие между транскриптами у эукариот и прокариот. Понятие об оперонах и полицистронных мРНК. РНК-полимераза, роль ее	2

	и эукариот	субъединиц в транскрипции. Инициация, элонгация и терминация синтеза РНК. Терминация транскрипции.	
6	Контроль генной экспрессии	Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у бактерий. Классическая схема оперона. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Лактозный оперон. Оператор. Регуляция транскрипции у эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены белков. Контроль на уровне трансляции.	2
7	Особенности посттранскрипционного процессинга РНК	Особенности процессинга у прокариот. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Первичный транскрипт (гРНК). Сплайсинг. Поли-А последовательность и кэп.	2
8	Компоненты белоксинтезирующей системы	Аппарат трансляции. Транспортные РНК, первичная вторичная и третичная структура. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы, мРНК-связывающий участок, тРНК-связывающие участки. Каталитические функции: пептидилтрансфераза.	4
9	Рибосомы	Молекулярная организация рибосом. Самосборка.	2
10	Трансляция Посттрансляционные изменения белков	Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Ингибиторы элонгации. Частичный протеолиз, гликозилирование, фосфорилирование и другие типы химической модификации белка.	2
11	Белки	Структура и функции белковой молекулы.	2
12	Надмолекулярные компоненты клетки	Самосборка.	2
13	Методы молекулярной биологии	Методы молекулярной биологии. Технология рекомбинантных ДНК. Методы секвенирования, блоттинга, полимеразной цепной реакции. Картирование геномов. Физические и генетические карты.	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>28</b>

*Лабораторные занятия, их содержание, объем в часах для дневной формы получения высшего образования:*

№	Наименование тем	Содержание	Объем
---	------------------	------------	-------

п/п			(часы)
-----	--	--	--------

1.	Методы выделения ДНК	Методика выделения ДНК из фруктов (бананов)	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>4</b>

***Практические занятия, их содержание, объем в часах для заочной формы получения высшего образования:***

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем (часы)
1.	Макромолекулярная структура и свойства ДНК и РНК	Двойная спираль Уотсона-Крика. Комплементарность. Правила Чаргаффа, формы ДНК. Структура и свойства РНК. Одноцепочечность РНК. Внутрицепочечные комплементарные взаимодействия. Вторичная и третичная структура ДНК и РНК. Спирализация, пространственная структура тРНК и рРНК. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Гистоны, типы гистонов. Негистоновые белки в хромосомах. Теломера. Теломераза. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры.	0,5
2.	Репликация ДНК	Общее понятие о функции нуклеиновых кислот и белков. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон, ориджин. Репликационная вилка. Механизм биосинтеза ДНК. Роль матрицы, дНТФ, образование комплементарного продукта. Репликация ДНК у прокариот. Ферменты репликации, фрагменты Оказаки. Понятие о праймосоме. Особенности репликации у эукариот.	0,5
3.	Механизм реализации генетической информации. Транскрипция у про- и эукариот	Понятие о промоторах, терминаторах и единице транскрипции. Различие между транскриптами у эукариот и прокариот. Понятие об оперонах и полицистронных мРНК. РНК-полимераза, роль ее субъединиц в транскрипции. Инициация, элонгация и терминация синтеза РНК. Терминация транскрипции.	1
4.	Контроль генной экспрессии	Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у бактерий. Классическая схема оперона. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Лактозный оперон. Оператор. Регуляция транскрипции у эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены белков.	1

		Контроль на уровне трансляции.	
5.	Особенности посттранскрипционного процессинга РНК	Особенности процессинга у прокариот. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Первичный транскрипт (гРНК). Сплайсинг. Поли-А последовательность и кэп.	1
6.	Компоненты белоксинтезирующей системы	Аппарат трансляции. Транспортные РНК, первичная вторичная и третичная структура. Аминоацилирование РНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы, мРНК-связывающий участок, тРНК-связывающие участки. Каталитические функции: пептидилтрансфераза.	1
7.	Трансляция Посттрансляционные изменения белков	Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Ингибиторы элонгации. Частичный протеолиз, гликозилирование, фосфорилирование и другие типы химической модификации белка.	1
<b>ВСЕГО</b>			<b>6</b>

*Лабораторные занятия, их содержание, объем в часах для заочной формы получения высшего образования:*

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем (часы)
1.	Методы выделения ДНК	Методика выделения ДНК из фруктов (бананов)	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>4</b>

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер темы	Наименование темы и (или) содержание	Количество аудиторных часов					Количество часов в СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	<b>Введение. Молекулярная биология, предмет и методы, история.</b> Определение предмета молекулярная биология. Основные этапы развития Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.		-				-	1,5
2	<b>Возникновение живых систем.</b> Элементарный химический состав биосистем. Биопозз. Абиогенез. Теория Опарина о возникновении жизни. Этапы формирования физико-химических систем, возникновение биосистем (коацерваты, проклетки). Эволюция клетки и ее компонентов.	2	2				5	2,3,5,6
3	<b>Химический состав живых систем. Биополимеры. Геном про- и эукариот.</b> Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров, их взаимосвязь. Первичная структура нуклеиновых кислот:2 пуриновые и пиримидиновые основания, сахарный компонент нуклеотида, нуклеозид, N-гликозидная связь, фосфатный остаток, его положение. уровни организации и упаковки ДНК в живой природе. вирусные и		2				10	3,5,6

	бактериальные хромосомы. хромосомы митохондрий и пластид.							
4	<b>Макромолекулярная структура и свойства ДНК и РНК.</b> Двойная спираль Уотсона-Крика. Комплементарность. Правила Чаргаффа, формы ДНК. Структура и свойства РНК. Одноцепочечность РНК. Внутрицепочечные комплементарные взаимодействия. Вторичная и третичная структура ДНК и РНК. Спирализация, пространственная структура тРНК и р-РНК. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Гистоны, типы гистонов. Негистоновые белки в хромосомах. Теломера. Теломераза. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры.		2				10	1,3,5,6
5	<b>Репликация ДНК.</b> Общее понятие о функции нуклеиновых кислот и белков. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон, ориджин. Репликационная вилка. Механизм биосинтеза ДНК. Роль матрицы, дНТФ, образование комплементарного продукта. Репликация ДНК у прокариот. Ферменты репликации, фрагменты Оказаки. Понятие о праймосоме. Особенности репликации у эукариот.	2	2				10	3,5,6
6	<b>Механизм реализации генетической информации. Транскрипция у про- и эукариот.</b> Понятие о промоторах, терминаторах и единице транскрипции. Различие между транскриптами у эукариот и прокариот. Понятие об оперонах и полицистронных мРНК. РНК-полимераза, роль ее субъединиц в транскрипции. Инициация, элонгация и терминация синтеза РНК. Терминация транскрипции.	2	2				10	3,5,6
7	<b>Контроль генной экспрессии.</b> Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у бактерий. Классическая схема оперона. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Лактозный оперон. Оператор. Регуляция транскрипции у эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены белков. Контроль на уровне трансляции.	2	2				10	1,3,5,6



8	<b>Особенности посттранскрипционного процессинга РНК.</b> Особенности процессинга у прокариот. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Первичный транскрипт (гяРНК). Сплайсинг. Поли-А2 последовательность и кэп.		2				10	2,3,5,6
9	<b>Компоненты белоксинтезирующей системы.</b> Аппарат трансляции. Транспортные РНК, первичная вторичная и третичная структура. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы, мРНК-2 связывающий участок, тРНК-связывающие участки. Каталитические функции: пептидилтрансфераза.		4				10	2,3,5,6
10	<b>Рибосомы.</b> Молекулярная организация рибосом. Самосборка.	2	2				10	1,3,5,6
11	<b>Трансляция. Посттрансляционные изменения белков.</b> Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Ингибиторы элонгации. Частичный протеолиз, гликозилирование, фосфорилирование и другие типы химической модификации белка.	2	2				10	3,5,6
12	<b>Белки.</b> Структура и функции белковой молекулы.	2	2				10	3,5,6
13	<b>Надмолекулярные компоненты клетки.</b> Самосборка.	2	2				10	2,3,5,6
14	<b>Методы молекулярной биологии.</b> Методы молекулярной биологии. Технология рекомбинантных ДНК. Методы секвенирования, блоттинга, полимеразной цепной реакции. Картирование геномов. Физические и генетические карты.	2	2		4		5	3-6
<b>ВСЕГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>		<b>4</b>		<b>120</b>	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер темы	Наименование темы и (или) содержание	Количество аудиторных часов					Иное	Количество часов в/СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия				
1	<b>Введение. Молекулярная биология, предмет и методы, история.</b>						5	5	
2	<b>Возникновение живых систем.</b>						10	5	
3	<b>Химический состав живых систем. Биополимеры. Геном про- и эукариот.</b>						10	5	
4	<b>Макромолекулярная структура и свойства ДНК и РНК.</b>	0,5	0,5				10	3,5,6	
5	<b>Репликация ДНК.</b>	0,5	0,5				14	3,5,6	
6	<b>Механизм реализации генетической информации. Транскрипция у про- и эукариот.</b>	1	1				10	5	
7	<b>Контроль генной экспрессии.</b>	0,5	1				10	5	

8	<b>Особенности посттранскрипционного процессинга РНК.</b>	0,5	1				10	5
9	<b>Компоненты белоксинтезирующей системы.</b>	0,5	1				10	5
10	<b>Рибосомы.</b>						10	5
11	<b>Трансляция. Посттрансляционные изменения белков.</b>	0,5	1				10	
12	<b>Белки.</b>						10	
13	<b>Надмолекулярные компоненты клетки.</b>						10	
14	<b>Методы молекулярной биологии.</b>				4		5	
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>134</b>	

## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Резяпкин, В.И. Основы молекулярной биологии / В.И. Резяпкин. – Гродно : ГрГУ, 2009. – 225 с.
2. Огурцов, А.Н. Основы молекулярной биологии: учеб. пособие: в 2-х ч. – Ч. 2: Молекулярно генетические механизмы / А.Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – 240 с. – ISBN 978-966-593-881-1.
3. Конищев, А.С. Молекулярная биология: учеб. для студентов пед. вузов / А.С. Конищев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с. – ISBN 58-7695-1965-7.
4. Павличенко, В.И. Основы молекулярной биологии и генетики: учеб. пособие для студентов медицинских вузов. / В.И. Павличенко, А.В. Абрамов. – Запорожье: Издательство (?), 2007. – 293 с.
5. Рис, Э. М. Введение в молекулярную биологию: От клеток к атомам / Э. Рис, М. Стернберг – Пер. с англ. — М.: Мир, 2002. — 142 с. – ISBN 5-03-003521-4.
6. Тейлор, Д. Биология: в 3-х т. Т. 1, пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Гин, У.Стаут; под ред. Р. Сопера – 3-е изд., – М.: Мир, 2004. – 454 с. – ISBN 5-03-003685-7.
7. Тейлор, Д. Биология: в 3-х т. Т. 2, пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Гин, У.Стаут; под ред. Р. Сопера – 3-е изд., – М.: Мир, 2004. – 436 с. – ISBN 5-03-003686-5.
8. Тейлор, Д. Биология: в 3-х т. Т. 3, пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Гин, У.Стаут; под ред. Р. Сопера – 3-е изд., – М.: Мир, 2004. – 451 с. – ISBN 5-03-003687-3.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Уотсон, Дж. Молекулярная биология гена. / Дж. Уотсон. – М., "Мир", 1978. – 776 с.
2. Биохимия человека. В 2-х томах / А.Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М., "Мир", 1993.
3. Молекулярная биология. В 3-х томах. / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. – М., "Мир", 1994.
4. Л. Л. Киселев, А. Д. Вольфсон. Аминоацил-тРНК-синтетазы высших эукариот. Успехи биологической химии. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1995, Т.35, С.3-65.
5. В. С. Высоцкая, М. Б. Гарбер. Регуляция экспрессии генов рибосомных белков *Escherichia coli*. Успехи биологической химии. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1995, Т.35, С.67-95.

6. А. С. Спирин. Регуляция трансляции мРНК-связывающими факторами у высших эукариот. Успехи биологической химии. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1996, Т.36, С.3-48.

***Наименования и виды методических средств, пособий, оборудования:***

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Вид</b>
1.	Микроскопирование	Микроскоп Беломо, Nikon
2.	Метод «комет»	Флуоресцентный микроскоп, камера для электрофореза реагенты для анализа
3.	Микрофотографии	Фотоснимки с микроскопа
4.	Компьютер	Мультимедийные презентации

***Формы контроля знаний:***

<b>№ п / п</b>	<b>Форма</b>
1.	Выборочный контроль на лекциях
2.	Проверка конспектов лекций студентов
3.	Проведение контрольных работ на потоке
4.	Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям
5.	Проведение экзамена по курсу
6.	Устный опрос на практических и семинарских занятиях

**V. Протокол согласования учебной программы с другими дисциплинами специальности**

<p align="center"><b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b></p>	<p align="center"><b>Название кафедры</b></p>	<p align="center"><b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине</b></p>	<p align="center"><b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</b></p>
<p>Согласования с другими дисциплинами не требуется</p>			

Заведующий кафедрой

И.В. Коктыш

**VI. Дополнения и изменения к учебной программе на 2016 /  
2017 учебный год**

№ п / п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экологической и молекулярной генетики (прот. № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_).

Заведующий кафедрой

Коктыш И.В.