



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор медицинского  
колледжа «ЮКМА» АО  
Кушкарлова А.М.

« 27 »



2019

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Специальность: 0304000 «Стоматология»

Квалификация: 0304023 «Дантист»

Форма обучения: Очное

Нормативный срок обучения: 3года 10месяцев, 2года 10месяцев

Индекс циклов и дисциплин: ЖКП 04

Курс: 2

Семестр: 3

Дисциплина: «Молекулярная биология, медицинская генетика»

Форма контроля: Экзамен

Общая трудоемкость всего часов/кредитов: 60/2

СРО: 15

СРОП: 5

Аудиторные: 20

Симуляция: 20



Рабочая учебная программа составлена на основании приказа ГОСО РК №647 от 15.07.2015 г. О внесении изменений и дополнений в приказ ГОСО РК № 647 от 15.07.2015 г.

Утвержден на заседании методического совета медицинского колледжа.

«24» 08 20 19 № протокола 1

Заведующий кафедры, PhD:  Ташмухамбетов Б.Г.

Председатель :  Омиркулов А.Ш

Преподаватель:  Еркекулова Г.К.



## Пояснительная записка

### Цель:

Формирование у студентов современных знаний об молекулярной биологии, как комплексной дисциплине, объединяющей новейшие знания по молекулярной организации животной клетки и ДНК-технологиям, а также формирование базовых знаний в области современной биологии и высоких технологий, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин и в клинической практике.

### Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать понимание роли молекулярно – генетических и клеточных механизмов функционирования организма в норме и патологии для эффективной диагностики и профилактике распространенных заболеваний, принципах применения молекулярно – генетических методов и технологии в медицине;
2. получить необходимые навыки по работе с высокотехнологичным оборудованием молекулярно-генетических лабораторий;
3. получить знания о методах создания трансгенных животных, использованию методов биотехнологии в медицине;
4. изучить современные генно-инженерные технологии, применяемые в диагностике заболеваний;
5. изучить причины и механизмы возникновения наследственной изменчивости и их роль в формировании наследственной патологии человека;
6. научить навыкам работы с научной литературой и электронными биомедицинскими базами данных.

### Конечные результаты обучения:

- знает основные механизмы поддержания постоянства генетического и клеточного гомеостаза;
- понимает строение и функции информационных макромолекул, механизмы переноса и экспрессии генетической информации;
- знает роль биологических мембран в обеспечении межклеточных взаимодействий, механизмы мембранного транспорта;
- причины и механизмы возникновения наследственных болезней человека, принципы диагностики, лечения и профилактики;
- основные принципы применения молекулярно-генетических методов и технологий в медицине;



### Компетенции:

Уметь демонстрировать свои знания и умение по работе с информацией по молекулярной биологии (студент-сеть (интернет), учебную, справочную, научную)

### Краткое содержание дисциплины:

1. Предмет и задачи молекулярной биологии и медицинской генетики, этапы развития. Достижения отечественных и зарубежных ученых.
2. Биологические макромолекулы - белки и нуклеиновые кислоты: свойства, функции. Биосинтез белков и НК.
3. Генетический аппарат клетки. Молекулярно-генетические методы исследования и их медицинское значение. Молекулярная биология клетки. Генетика развития и основы медицинской генетики.
4. Методы пренатальной диагностики наследственных болезней.

### 5. Распределение учебного времени

Семестр	Индекс циклов и дисциплин	Форма контроля	Всего (час/кредиты)	Объем учебного времени (час)				
				Теоретическое обучение				Практика в клинике
				СРО	СРОП	Аудиторные занятия	Симуляции	
3	ЖКП 04 Молекулярная биология	Экзамен	60/2	15	5	20	20	

**6. Пререквизиты:** Общая биология 10-11класс. Химия.

**6.1 Постреквизиты дисциплины:** Анатомия, физиология.

№	Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1	Общая биология 10-11класс. Химия.	Структура и биологические свойства прокариотических и эукариотических клеток. Химический состав и функции клетки.



### Постреквизиты

<b>2</b>	Анатомия, физиология.	Внешняя и внутренняя структуры и функции организма.
----------	--------------------------	---

#### 1.2 Постреквизиты дисциплины:

- для работы по исследованиям на молекулярно-генетических и хромосомных уровнях;
- современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях;
- молекулярно-генетических процессов для оценки факторов формирования здоровья и объяснения защитно-приспособительных процессов регуляции и саморегуляции в норме и патологии;
- молекулярно-генетических методов и технологий для диагностике заболеваний;
- генеалогического метода для прогноза наследственных заболеваний человека.

### 7. Распределение часов по темам и видам занятий

#### 7.1 План организации самостоятельной работы обучающихся (СРО)

№ П/п	Тема/подтемы СРО	Задания/ формы проведения СРО	Формы контроля СРО	График контроля СРО	Кол часов
1	Организация генома митохондрий. Организация генома человека.	Презентация, глоссарии, тест	3 недель	16.09.19-20.09.19	1
2	Организация генов вирусов. Вирусы, содержащие ДНК или РНК.	Презентация, глоссарии, тест	4 недель	23.09.19-27.09.19	1
3	Понятие о факторе, стимулирующем митоз.	Презентация, глоссарии, тест	5 недель	01.10.19-04.10.19	1
4	Роль циклинов и циклинзависимых кина.	Презентация, глоссарии, тест	6 недель	07.10.19-11.10.19	1
5	Тератогенез.	Презентация,	7 недель	14.10.19-	1



	Клеточный механизм дефектов кожи.	гlossарии, тест		18.10.19	
6	Стволовые клетки.	Презентация, гlossарии, тест	8 недель	21.10.19-25.10.19	1
7	Моногенные и полигенные болезни.	Презентация, гlossарии, тест	9 недель	04.11.19-08.11.19	1
8	Цитоплазматическая наследственность.	Презентация, гlossарии, тест	10 недель	11.11.19-15.11.19	1
9	Место наследственных заболеваний в общей медицинской патологии.	Презентация, гlossарии, тест	10 недель	18.11.19-22.11.19	1
10	Особенности наследственности. Наследственные заболевания.	Презентация, гlossарии, тест	11 недель	25.11.19-29.11.19	1
11	Мультифакторные заболевание.	Презентация, гlossарии, тест	11 недель	02.12.19-06.12.19	1
12	Хромосомные заболевание.	Презентация, гlossарии, тест	12 недель	09.12.19-13.12.19	1
13	Медико-генетическое консультирование.	Презентация, гlossарии, тест	13 недель	23.12.19-27.12.19	1
14	Генетические полиморфизм.	Презентация, гlossарии, тест	14 недель	06.01.19	1
15	Геногеография наследственной болезни.	Презентация, гlossарии, тест	15 недель	08.10.19	1
Всего:					15

## 7.2 Темы СРОП и их содержание

№ П/п	Тема	Содержание	Кол часов
-------	------	------------	-----------



1	Транскрипция ДНК. ДНК трансляция. Биосинтез белка.	Транскрипция ДНК. Механизмы транскрипции.	1
2	Генетические полиморфизм.	Полиморфизм отдельных нуклеотидов.	1
3	Медико-генетические консультирование.	Ретроспективный совет. Проспективный совет.	1
4	Геногеография наследственной болезни.	Географическое положение наследственных заболеваний.	1
5	Основы экогенетики и фармакогенетики.	Экогенетика. Влияние окружающей среды, лекарств на наследственность.	1
Всего:			5

### 7.3 Темы аудиторных занятий и их содержание

№ П/п	Наименование тем аудиторных занятий	Краткое содержание	Кол часов
1	Введение. Предмет молекулярной биологии и медицинской генетики и его задачи, основные этапы развития. Структура, свойства и функции нуклеиновых кислот и белков.	Определение понятия молекулярной биологии и медицинской генетики. Общая структура нуклеиновых кислот: структура нуклеотидов.	1
2	Механизмы определение генетического аппарата. Репликация ДНК. Экспрессия генов. Биосинтез белка.	Генетический код и его свойства. Механизмы репликации.	1
3	Генетический гомеостаз. Механизмы регуляции экспрессии генов эукариот и прокариот.	Типы переноса генетической информации. Общий перенос. Понятие о генетическом гомеостазе.	1
4	Геном и ген. Классификации генов. Генных, хромосомных и геномных мутаций. Организация генома митохондрий. Организация генома человека.	Классификация генных мутаций по механизму возникновения, по последствиям, по локализации в гене и клетке, по влиянию на жизнеспособность организма.	1
5	Генетический аппарат клетки. Хромосомы. Уровень структурной организации хромосомы. Понятие о кариотипа человека. Классификация	Определение хромосомных заболеваний. Классификация хромосомных заболеваний. Пороки развития.	1



	хромосомы.		
6	Нарушение генетического гомеостаза и патологии человека. Методы диагностики ДНК.	Мендель и Законы Т.Моргана. Мендель I, II, III Законы.	1
7	Молекулярная биология клетки. Молекулярные функции и структуры основных компонентов клетки.	Клеточные органеллы. Ядро, цитоплазма, митохондрии, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи.	1
8	Транспорт через мембрана. Основные этапы передачи сигнала в клетки. Межклеточные взаимодействия.	Прилагательные белки. Медиаторы. Гормоны. Гистогармоны.	1
9	Концепция клеточного цикла. Митоз. Деление клеток. Роль цитоскелета. Регуляция клеточного цикла.	Пресинтетический, синтетический, постсинтетический период. Митоз.	1
10	Роль циклинов и циклинзависимых киназ. <b>Рубежный контроль</b>	Регуляция синтеза циклинзависимых киназ. Митогенные взаимодействие.	1
11	Определение понятия апоптоза. Белок p53 и его роль.	Общее представление о механизме апоптоза.	1
12	Теория старения. Канцерогенез.	Геронтология. Теломерная гипотеза.	1
13	Генетика развитие. Клеточный и генетический механизм онтогенеза.	Онтогенез - это собственное развитие организма. Постсинтетический, синтетический, пресинтетический. Митоз.	1
14	Тератогенез. Клеточный механизм дефектов кожи. Стволовые клетки.	Тератология. Тератогенный фактор. Экзогенные дефекты. Мультифакторные дефекты.	1
15	Основы медицинской генетики. Типы наследственных признаков. Моногенная, полигенная комбинация.	Законы Г. Менделя I, II, III. Фенотип. Генотип. Доминантный, рецессивный знак. Моно, ди, тригибритная гибридизация.	1
16	Цитоплазматическая наследственность. Общей патологии	1908г. К.Корренс обнаружил цитоплазматическую наследственность. Плазмогены.	1





	место наследственных заболеваний.		
17	Наследственные моногенные заболевания классического и неклассического типа.	Типы моногенных заболеваний.	1
18	Особенности наследственности. Наследственные заболевания. Многофакторные заболевания. Хромосомные заболевания.	Типы синдромов, особенности. Механизмы хромосомных заболеваний. Ретроспективный и проспективный консультация.	1
19	Рубежный контроль	Тестовые задания.	1
20	Основы популяционной генетики. Закон Харди – Вайнберга. Генетическая исследования популяции.	Панмиксия. Генофонд. Демы и изоляты.	1
Всего:			20

#### 1.4 Тематический план симуляций

№ П/п	Наименование тем	Краткое содержание	Кол часов
1	Структура, свойства и функции нуклеиновых кислот и белков.	Общая структура нуклеиновых кислот: структура нуклеотидов.	1
2	Репликация ДНК. Экспрессия генов. Транскрипция ДНК. Биосинтез белка. Генетический код и его свойства.	Механизмы регуляций экспрессии генов.	1
3	Генетический гомеостаз. Генные, геномные, хромосомные мутации.	Мутагенез. Виды мутации. Дисгомеостаз.	1
4	Молекулярный механизм регуляции экспрессии эукариотических и прокариотических генов.	Теория экспрессии генома.	1
5	Генетический аппарат клетки. Классификация генов. Геном и ген.	Кластер, регулятор, структурные гены.	1
6	Понятие о кариотипе человека. Классификация хромосом.	Теломеры. Центромеры. Субметоцентрические, метоцентрические, акроцентрические хромосомы.	1



7	Нарушение генетического гомеостаза и патологии человека.	Генетический полиморфизм и мутация.	1
8	Виды репарации, ферментация, системы репарации. Методы диагностики ДНК.	Цветовая и темневая репараций.	1
9	Функции и молекулярная структура основных компонентов клетки.	Ядро и цитоплазма.	1
10	Роль мембраны в клеточной жизни. Транспорт через мембрана.	Биомембрана клетки.	1
11	Основные этапы передачи сигнала в клетки. Межклеточные взаимодействия.	Гормоны, нейромедиаторы, гистогармоны.	1
12	Концепция клеточного цикла. Митоз. Деление клеток.	Фазы митоза: профаза, метофаза, анафаза и телофаза.	1
13	Роль цитоскелета. Регуляция клеточного цикла.	Филаменты, актиновые филаменты и промежуточные филоменты.	1
14	Белок р53 и его роль. Определение понятия апоптоза. Теория старения. Канцерогенез.	Общее представление о механизме апоптоза.	1
15	Генетика развитие. Клеточный и генетический механизм онтогенеза.	Онтогенез - это собственное развитие организма. Постсинтетический, синтетический, пресинтетический. Митоз.	1
16	Основы медицинской генетики. Типы наследственных признаков.	Законы Г. Менделя I, II, III. Фенотип. Генотип. Доминантный, рецессивный знак.	1
17	Наследственные моногенные заболевания классического и неклассического типа.	Типы моногенных заболеваний.	1
18	Лабораторные методы исследования наследственных заболеваний и основные принципы лечения.	Виды и особенности синдромов. Механизмы хромосомных заболеваний.	1
19	Основы популяционной генетики. Закон Харди – Вайнберга. Генетическая исследования популяции.	Панмиксия. Генофонд. Демы и изоляты.	1



20	Экзамен.	Тестовые задания.	1
Всего:			20

### 8.методы обучения и преподавания:

- Аудиторные занятия: тематическая, обзорная.
- Симуляции: тестирование, анкетирование (письменный опрос), решение ситуационных задач, проверка выполненных заданий и т. п., самооценка.
- СРО: Презентация, эссе, глоссарий, викторина, тест.
- СРОП: Рефераты.

### Вес

Оценка	Описание используемых инструментов контроля (кейс, проект, критический анализ, разработка модели, презентация, тест...)	Вес
ТК 1 (ТК А (лекции, семинары)): индивидуальные и групповые задания, участие в групповых тематических дискуссиях)	3 задания на критический анализ: -контрольные вопросы, - задания -тесты	15%
ТК 2 (ТК С (симуляции)): посещение симуляционного курса, участие в групповых и индивидуальных выполнениях практических навыков.	Отработка практических навыков и обсуждение выполнения компетенций; Презентация аргументов по дискутируемому вопросу.	15%
Рубежный контроль	Тесты по курсу	15%
Выполнение СРО	Выполнение тем по СРО (рефераты, эссе, презентации) в установленные сроки	15%
Рейтинг допуска на экзамен		х 60%
Итоговый экзамен	Тесты (100 вопросов) и билеты по темам дисциплины: теоретические вопросы, ситуационные задачи и вопросы по СРО	Х 40%
Итоговая оценка по курсу		0-100 баллов

### Рейтинговая шкала

Оценка по буквенной	Цифровой	Баллы (%-ное	Оценка по
---------------------	----------	--------------	-----------



системе	эквивалент	содержание)	традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	Неудовлетворитель но
FX	0,5	25-49	
F	0	0-24	
Критерии оценки	<p><b>Отлично «А»:</b> Студент предоставляет исчерпывающий полный ответ в области .....</p> <p><b>Хорошо «В+» - «С+»:</b> Студент демонстрирует знания в области .....</p> <p><b>Удовлетворительно «С» - «D»:</b> Студент обладает знаниями в области .....</p> <p><b>Неудовлетворительно «FX» - «F»:</b> Студент имеет некоторые представления в области .....</p>		

Итоговая оценка по дисциплине автоматически высчитывается при занесении в официальную ведомость исходя из установленных соотношений форм контролей по следующей формуле:

**Итоговая оценка** = ((**ТК** (Аудиторные, семинары) + **ТК** Симуляция + **ТК** (Рубежный контроль) + **СРО**) = **РД** (рейтинг допуска) x 60% + оценка (Э x 40%)

**Экзамен (индивидуально): итоговый тест**

**Методические указания (рекомендации) по их выполнению:**

Внимательно прочитать и повторить предоставленный раздаточный материал при подготовке к аудиторным (лекциям, семинарам)

**Критерии оценивания:**

Итоговый тест: на проверку знаний и понимания всего курса.

В тесте от 50 до 100 вопросов, каждый правильный ответ - 1 балл.



## Сроки сдачи

Установленный срок для загрузки выполненных заданий: две недели с момента завершения учебного курса. В случае несвоевременной сдачи, используется понижающий коэффициент: например, 0,75 – 0,9

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Решение ситуационных задач, глоссарий, кроссворды, эссе по теме, работа с немыми картами	Отлично 95-100 балл 90-94 балл	Активно участвовал в работе, проявил при этом оригинальное мышление, показал глубокое знание материала, использовал при обсуждении научные достижения других дисциплин
	Хорошо 85-89 балл 80-84 балл 75-79 балл	Активно участвовал в работе, показал знание материала, допускал неприципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самим студентом
	Удовлетворительно 70-74 балл 65-69 балл 60-64 балл 50-54 балл	При работе в группе был пассивен, допускал неточности и неприципиальные ошибки, испытывал большие затруднения в систематизации материала.
	Неудовлетворительно 25-49 балл 0-24 балл	Не принимал участие в работе группы, отвечая на вопро-сы преподавателя, допускал принципиальные ошибки и неточности, не использовал при ответах научную терминологию.

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Работа в малых группах	Отлично 95-100 балл 90-94 балл	Ставится в том случае, если студент сумел работать в команде, умел консолидировать группу. сильный студент – академический лидер, который сможет при необходимости объяснить остальным учебный материал



	<p>Хорошо 85-89 балл 80-84 балл 75-79 балл</p>	<p>Организационный лидер, сильный или средний по уровню подготовки студент, который должен следить за тем, чтобы вся группа усвоила материал и выполнила соответствующие теоретические задания во время.</p>
	<p>Удовлетворительно 70-74 балл 65-69 балл 60-64 балл 50-54 балл</p>	<p>Студент-лаборант – сильный или средний по уровню подготовки студент, хорошо разбирающийся в предложенной теме, если ответ был неполным или у педагога возникли вопросы в остальным членам группы, могут выступить остальные студенты этой группы</p>
	<p>Неудовлетворительно 0-49 балл</p>	<p>Слабый студент, который при необходимости обращается за помощью к другим членам группы. Ставится в том случае, если студент во время ответа допускал принципиальные ошибки, не проработал основную литературу по теме занятия; не умеет использовать научную терминологию дисциплины, отвечает с грубыми стилистическими и логическими ошибками.</p>

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Устный ответ	<p>Отлично 95-100 балл 90-94 балл</p>	<p>Ставится в том случае, если студент во время ответа не допустил каких-либо ошибок, неточностей. Ориентируется в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и дает им критическую оценку, использует научные достижения других дисциплин.</p>
	<p>Хорошо 85-89 балл 80-84 балл 75-79 балл</p>	<p>Ставится в том случае, если студент во время ответа не допустил грубых ошибок при ответе, допускал непринципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самими студентом, сумел</p>



		систематизировать программный материал с помощью преподавателя.
	Удовлетворительно 70-74 балл 65-69 балл 60-64 балл 50-54 балл	Ставится в том случае, если студент во время ответа допускал неточности и непринципиальные ошибки, ограничивался только учебной литературой, указанной преподавателем, испытывал большие затруднения в систематизации материала.
	Неудовлетворительно 0-49 балл	Ставится в том случае, если студент во время ответа допускал принципиальные ошибки, не проработал основную литературу по теме занятия; не умеет использовать научную терминологию дисциплины, отвечает с грубыми стилистическими и логическими ошибками.

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Выполнение тестовых заданий	Отлично	86-100% правильных ответов
	Хорошо	75-85% правильных ответов
	Удовлетворительно	50-74% правильных ответов
	Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Презентация темы	Отлично 95-100 балл 90-94 балл	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды содержательные и лаконичные. При защите автор демонстрирует глубокие знания по теме. Не допускает ошибок при ответе на вопросы во время обсуждения.
	Хорошо 85-89 балл 80-84 балл 75-79 балл	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды содержательные и лаконичные. При защите автор демонстрирует хорошие знания по теме. Допускает непринципиальные ошибки



		при от-вете на вопросы, которые сам исправляет.
	<b>Удовлетворительно</b> 70-74 балл 65-69 балл 60-64 балл 50-54 балл	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды не содержательны. При защите автор допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы.
	<b>Неудовлетворитель но</b> 0-49 балл	Презентация не сдана в назначенный срок, объем составля-ет менее 20 слайдов. Использовано менее 5 литературных источников. Слайды не содержательны. При защите автор допускает грубые ошибки при ответе на вопросы. Не ориен тируется в собственном материале.

## 10. Материально- техническое обеспечение:

1. Презентации
2. Мультимедиа система.
3. Телевизор.
4. Готовые препараты, временные препараты.
5. Микроскопы.
6. Муляж.
7. Оборудование (пинцеты, предметное стекло и покровное стекло.)

## 11.1 Основные литературы:

1. Мустафин. - ; Мин. образования и науки РФ. Рекомендовано ГБОУ ВПО "Первый Мос. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова". - М. : ГЭОТАР - Медиа,
2. Ковшарь, А. Ф. Биология: жалпы білім беретін мектептің 11-сыныбына арналған оқулық (жаратылыстану-математика бағыты) / А. Ф. Ковшарь, А. Р. Соловьева, Қ. Қайым. - 2-бас., өнд. толықт. ; ҚР Білім және ғыл. Министрлігі ұсынған. - Алматы : Атамұра, 2014. - 416 бет.
3. Ковшарь, А. Ф. Биология: учеб. для 11 кл. общеобразовательной школы (естественно-математическое направление) / А. Ф. Ковшарь, А.





- Р. Соловьева, К. Кайым. - 2-е изд., дораб. ; Рек. М-вом образования и науки РК. - Алматы : Атамұра, 2014. - 384 с.
4. Касымбаева, Т. Общая биология: учеб. для 10 кл. естественно-математического направления общеобразовательных школ / Т. Касымбаева, К. Мухамбетжанов. - 3-е изд., перераб. и доп. ; Утв. М-вом образования и науки РК. - Алматы : Мектеп, 2014. - 368 с.
5. Пехов, А. П. Биология. Медицинская биология, генетика и паразитология: учебник для вузов / А. П. Пехов. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 656 с.
6. Тель, Л. З. Биология негіздері. I-II бөлім. Валеология және экология элементтерімен: мектептерге, жоғары және орта оқу орындарына арналған оқу құралы / Л. З. Тель, Е. Д. Дәленов. - Алматы : Эверо, 2011. - 348 бет. с.

#### **Электронные ресурсы.**

1. Биология [Электронный ресурс] : руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие / О. Б. Гигани [и др.]. - Электрон. текстовые дан. ( 39,9 Мб). - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2012. - 272 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Пехов, А. П. Биология [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Пехов. - Электрон. текстовые дан. ( 42,9 Мб). - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2010. - 664 с. эл. опт. диск