

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Регуляция метаболизма клетки БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Темников Д.А.

**Рецензент(ы):**

Невзорова Т.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) декан, к.н. (доцент) Темников Д.А. Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров для ВУЗов КФУ , dozhdin@yandex.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Регуляция метаболизма клетки" являются: ознакомление студентов с основными закономерностями роста и дифференцировки растительных и животных клеток в культуре, фундаментальными основами и современными представлениями о применении животных и растительных клеток в биотехнологии и фармакологии, об особенностях регуляции культивируемых клеток; рассмотрение общих механизмов действия лекарственных веществ и других вопросов фармакодинамики и фармакокинетики, специальной терминологией, сформирование представления о возможностях применения полученных знаний развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки Биология.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Регуляция метаболизма клетки" является составной частью раздела БЗ.ДВ1 подготовки бакалавра по направлению Биология (согласно ФГОС ВПО направления 020400 "Биология") и является дисциплиной по выбору.

Она логически взаимосвязана с другими дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется курс "Регуляция метаболизма клетки", являются Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Биохимия, Цитология, Физиология животных, Физиология растений.

Курс "Регуляция метаболизма клетки" является полезным для изучения следующих дисциплин: Введение в биотехнологию и бионанотехнологию, Медицинская биохимия, Иммунология, Актуальные проблемы биологии и др. дисциплин на выбор студента.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества
ОК-15 (общекультурные компетенции)	правильно ставит цели, проявляет настойчивость и выносливость в их достижении
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-1 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
2. должен уметь:
3. должен владеть:

осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности, аналитически мыслить в области проблематики: эукариотической клетки как открытой и изолированной системы, принципах применения культур клеток в биотехнологии и фармакологии, этапах и закономерностях роста и дифференцировки растительных и животных клеток, основ фармакодинамики и фармакокинетики лекарственных препаратов, применить знания о культивировании, оценке жизнеспособности клеточных линий, штаммов и первичной культуры, использовать информацию о специфической терминологии, разнообразии типов объектов для культуральной работы; о механизме взаимодействия лекарственных веществ с рецепторами; о подходах к изучению действия лекарственных веществ на изолированных тканях.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные теоретические положения дисциплины. Введение.	8	1-2	2	6	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Основы метода культуры клеток.	8	3-4	4	6	0	
3.	Тема 3. Фармакодинамика и фармакокинетика лекарственных веществ	8	5-6	4	8	0	
4.	Тема 4. Канцерогенез и стволовые клетки	8	7-8	4	8	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			14	28	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основные теоретические положения дисциплины. Введение.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Клетка как элементарная основа жизни. Клеточные мембраны, строение и функции. Мировое развитие и онтогенез клетки. Эукариотическая клетка как открытая и изолированная система.

###### *практическое занятие (6 часа(ов)):*

Эволюция клетки. Эукариотическая клетка как открытая и изолированная система.

##### Тема 2. Основы метода культуры клеток.

###### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Типы культивируемых клеток. Культура животных клеток: терминология. Органные, тканевые и клеточные культуры. Применение культуры клеток животных. Факторы роста. Контаминация клеток в культуре. Эндотоксины. Культура растительных клеток: терминология. Применение культуры растительных клеток. Монослойные и суспензионные культуры. Дифференцировка растительных клеток в культуре. Применение культуры животных клеток в биотехнологии и фармакологии. Выбор клеточной и тканевой культуры для исследований. Первичная культура. Клеточные линии. Опухолевые клетки и линии: обзор. Применение культуры опухолевых клеток. Апоптоз. Некроз. Выбор субстрата для культивирования. Выбор питательной среды. Хранение и транспортировка. Банки клеточных линий.

###### *практическое занятие (6 часа(ов)):*

Первичная культура. Клеточные линии. Опухолевые клетки и линии: обзор. Применение культуры опухолевых клеток. Выбор субстрата для культивирования. Выбор питательной среды. Хранение и транспортировка.

##### Тема 3. Фармакодинамика и фармакокинетика лекарственных веществ

###### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Комплекс доклинических исследований биологически активных веществ. Изучение действия лекарственных веществ на изолированных тканях. Параметры для описания процессов, происходящих с лекарственным веществом в организме: константа скорости элиминации, абсорбции, экскреции; клиренсы общий и почечный. Мишени для связывания лекарственных веществ. Взаимодействие лекарственных веществ с рецепторами. Избирательность действия лекарственных веществ. Биодоступность. Биотрансформация лекарственных веществ. Общие механизмы действия лекарственных веществ в организме. Механизмы действия антибактериальных, антигрибковых, противовирусных, противоопухолевых препаратов. Токсичность лекарственных веществ.

###### *практическое занятие (8 часа(ов)):*

Взаимодействие лекарственных веществ с рецепторами. Избирательность действия лекарственных веществ. Биодоступность. Механизмы действия антибактериальных, антигрибковых, противовирусных, противоопухолевых препаратов.

#### Тема 4. Канцерогенез и стволовые клетки

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Генетические аспекты канцерогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры. Канцерогенные факторы. Химические факторы. Физические факторы. Биологические факторы. Наследственная предрасположенность. Биологические механизмы канцерогенеза. Иммунологические особенности онкологических процессов. Влияние опухоли на организм. Стволовые клетки. Направленная дифференцировка стволовых клеток. Управление дифференцировкой стволовых клеток. Нейрональные стволовые клетки *in vitro*. Эмбриональные стволовые клетки.

##### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Канцерогенез: Химические факторы. Физические факторы. Биологические факторы. Нейрональные стволовые клетки *in vitro*. Эмбриональные стволовые клетки.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные теоретические положения дисциплины. Введение.	8	1-2	Проработка лекционного материала, работа с научной и научно-популярной литературой при изучении разд	8	семинар
2.	Тема 2. Основы метода культуры клеток.	8	3-4	Проработка лекционного материала, работа с научной литературой при изучении разделов лекционного кур	6	мини-лекция в рамках семинара, топик и презентация
3.	Тема 3. Фармакодинамика и фармакокинетика лекарственных веществ	8	5-6	Проработка лекционного материала, работа с научной литературой при изучении разделов лекционного кур	8	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Канцерогенез и стволовые клетки	8	7-8	Проработка лекционного материала, работа с научной литературой при изучении разделов лекционного курса	8	мини-лекция в рамках семинара, топик и презентация
	Итого				30	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Регуляция метаболизма клетки" осуществляется через использование лекций, практических занятий и инновационных образовательных технологий: изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ, подготовка и выступление студентов с докладами на занятиях в рамках "Студенческой лекционной сессии" (<http://www.ksu.ru/temnikov/index.php?id=3&idm=1&num=1>), подготовка и защита рефератов с наглядными материалами: рисунками, фотографиями, таблицами, графиками, диаграммами, схемами, медиафайлами, аудио- и видеоматериалами. Проводится обсуждение актуальных тем, разбор конкретных ситуаций.

Изучение дисциплины "Регуляция метаболизма клетки" включает:

- посещение всех видов аудиторных работ, т.к. курс является важным для бакалавра биологии;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с источниками Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (рефераты, студенческие мини-лекции, контрольные работы);
- выполнение контрольных работ, защита рефератов;
- подготовка к итоговой форме контроля - зачету.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Основные теоретические положения дисциплины. Введение.

семинар, примерные вопросы:

Клетка - элементарная основа жизни. Происхождение клетки - вероятные пути. Эукариотическая клетка как открытая и изолированная система.

#### Тема 2. Основы метода культуры клеток.

мини-лекция в рамках семинара, топик и презентация, примерные вопросы:



Клеточные мембраны, строение и функции. Типы культивируемых клеток. Культура животных клеток: терминология. Органные, тканевые и клеточные культуры. Применение культуры животных клеток. Культура растительных клеток: терминология. Выбор клеточной и тканевой культуры для исследований. Первичная культура. Клеточные линии. Опухолевые клетки и линии: обзор. Применение культуры опухолевых клеток. Апоптоз. Некроз. Выбор субстрата для культивирования. Выбор питательной среды. Хранение и транспортировка. Банки клеточных линий. Факторы роста. Контаминация клеток в культуре Эндотоксины. Применение культуры растительных клеток. Монослойные и суспензионные культуры. Дифференцировка в культуре. Применение культуры животных клеток в биотехнологии и фармакологии.

### **Тема 3. Фармакодинамика и фармакокинетика лекарственных веществ**

реферат , примерные темы:

Комплекс доклинических исследований биологически активных веществ. Изучение действия лекарственных веществ на изолированных тканях. Параметры для описания процессов, происходящих с лекарственным веществом в организме: константа скорости элиминации, абсорбции, экскреции; клиренсы общий и почечный. Мишени для связывания лекарственных веществ. Взаимодействие лекарственных веществ с рецепторами. Избирательность действия лекарственных веществ. Биодоступность. Биотрансформация лекарственных веществ. Общие механизмы действия лекарственных веществ в организме. Механизмы действия антибактериальных, антигрибковых, противовирусных, противоопухолевых препаратов. Токсичность лекарственных веществ.

### **Тема 4. Канцерогенез и стволовые клетки**

мини-лекция в рамках семинара, топик и презентация, примерные вопросы:

Генетические аспекты канцерогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры. Канцерогенные факторы: Химические факторы. Канцерогенные факторы: Биологические факторы. Канцерогенные факторы: Физические факторы. Канцерогенные факторы: Наследственная предрасположенность. Биологические механизмы канцерогенеза. Иммунологические особенности онкологических процессов. Влияние опухоли на организм. Стволовые клетки. Направленная дифференцировка стволовых клеток. Управление дифференцировкой стволовых клеток. Нейрональные стволовые клетки *in vitro*. Эмбриональные стволовые клетки.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Главными принципами промежуточного и итогового контроля студентов являются систематичность, объективность, аргументированность.

Контрольные вопросы к курсу

1. Клетка - элементарная основа жизни.
2. Происхождение клетки - вероятные пути.
3. Эукариотическая клетка как открытая и изолированная система.
4. Клеточные мембраны, строение и функции.
5. Типы культивируемых клеток.
6. Культура животных клеток: терминология.
7. Органные, тканевые и клеточные культуры.
8. Применение культуры животных клеток.
9. Культура растительных клеток: терминология.
10. Применение культуры растительных клеток.
11. Монослойные и суспензионные культуры.
12. Дифференцировка в культуре.
13. Применение культуры животных клеток в биотехнологии и фармакологии.
14. Выбор клеточной и тканевой культуры для исследований.
15. Первичная культура.
16. Клеточные линии.



17. Опухолевые клетки и линии: обзор. Применение культуры опухолевых клеток.
18. Апоптоз.
19. Некроз.
20. Выбор субстрата для культивирования.
21. Выбор питательной среды.
22. Хранение и транспортировка.
23. Банки клеточных линий.
24. Факторы роста.
25. Контаминация клеток в культуре
26. Эндотоксины.
27. Фармакодинамика лекарственных препаратов: общие вопросы и определения.
28. Фармакокинетика лекарственных препаратов: общие вопросы и определения.
29. Комплекс доклинических исследований биологически активных веществ.
30. Изучение действия лекарственных веществ на изолированных тканях.
31. Параметры для описания процессов, происходящих с лекарственным веществом в организме: константа скорости элиминации, абсорбции, экскреции; клиренсы общий и почечный.
32. Мишени для связывания лекарственных веществ.
33. Взаимодействие лекарственных веществ с рецепторами.
34. Избирательность действия лекарственных веществ.
35. Биодоступность.
36. Биотрансформация лекарственных веществ.
37. Всасывание лекарственных веществ.
38. Общие механизмы действия лекарственных веществ в организме.
39. Механизм действия антибактериальных препаратов.
40. Механизм действия антигрибковых препаратов.
41. Механизм действия противовирусных препаратов.
42. Механизм действия противоопухолевых препаратов.
43. Токсичность лекарственных веществ.
44. Генетические аспекты канцерогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры.
45. Канцерогенные факторы: Химические факторы.
46. Канцерогенные факторы: Биологические факторы.
47. Канцерогенные факторы: Физические факторы.
48. Канцерогенные факторы: Наследственная предрасположенность.
49. Биологические механизмы канцерогенеза.
50. Иммунологические особенности онкологических процессов.
51. Влияние опухоли на организм.
52. Стволовые клетки.
53. Направленная дифференцировка стволовых клеток.
54. Управление дифференцировкой стволовых клеток.
55. Нейрональные стволовые клетки *in vitro*.
56. Эмбриональные стволовые клетки.

#### ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Методы и условия культивирования изолированных клеток и тканей животных
2. Методы получения первичной культуры животных клеток
3. Методы окрашивания клеток.
4. Методология прижизненного наблюдения за клетками

5. Методы фиксации и фотографирования клеток
6. Теории и концепции возникновения опухолевого роста.
7. Методы борьбы с опухолевым ростом
8. Общее и индивидуальное: вирусная трансформация и опухолевый рост
9. Клетка как изолированная и открытая система
10. Отличия первичной культуры, штамма и линии клеток.
11. Виды и влияние факторов роста на клетки
12. Жизненный цикл клетки
13. Культивирование клеток растений
14. Использование культуры тканей в научных исследованиях.
15. Культура изолированных тканей и монослойные культуры - специфика выбора объекта для исследований
16. Субстраты для культивирования клеток
17. Механизм действия антибактериальных препаратов.
18. Механизм действия антигрибковых препаратов.
19. Механизм действия противовирусных препаратов.
20. Методы борьбы с контаминацией
21. Эндотоксигенное заражение культуры клеток
22. Процесс получения и изучения лекарственных веществ
23. Специфичность действия лекарственных веществ
24. Биология стволовой клетки
25. Опыт использования культур клеток в восстановительной хирургии ожогов
26. Лечение заболеваний с использованием культуры стволовых клеток
27. Метаболизм лекарств: общий обзор.
28. Роль печени в метаболизме лекарств
29. Стоковые клеточные культуры: характеристика
30. Поведение компонентов клетки при вирусной трансформации
31. Цикл роста клеточной культуры при трансформации первичной культуры в постоянную линию.

1. Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала.

Результаты контрольных работ, защита рефератов фиксируются в "Ведомости текущего контроля знаний в семестре".

2. Итоговый контроль. Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен зачет, на котором студентам необходимо ответить на вопросы по курсу. Зачет организован в форме собеседования с учетом работы студента в семестре.

### **7.1. Основная литература:**

Генетический аппарат клетки, Семенов, Валерий Васильевич;Харитонов, Вадим Сергеевич, 2010г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012г.

Биохимия животных, Рогожин, Василий Васильевич, 2009г.

Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах, Ризниченко, Галина Юрьевна, 2010г.

Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович;Гидранович, Антон Викторович, 2012г.

Гистология, эмбриология, цитология, Афанасьев, Юлий Иванович;Юрина, Нина Алексеевна;Котовский, Е. Ф., 2013г.

Наглядная биохимия, Кольман, Ян;Рём, Клаус-Генрих, 2012г.

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие [текст] / А.Е.Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников. - Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - Т.1. - 629 с. - ISBN: 978-5-9963-0778-4

Васильев, Ю.Г. Цитология, гистология, эмбриология [текст] / Ю.Г.Васильев, Е.И.Трошин, В.В.Яглов. - Изд-во "Лань", 2013. - 576 с. - ISBN 978-5-8114-0899-3.

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. [текст] / Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут. - Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 1340 с. - ISBN 978-5-9963-1498-0

Фаллер, Дж.М. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей [текст] / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского.-Москва: Бином-Пресс, 2012.-256 с.: ил.; 27.-Загл. и авт. ориг.: Molecular basis of medical cell biology / Gerald M. Fuller, Dennis Shields.-Библиогр. в конце гл.-Предм. указ.: с. 244-256.-ISBN 978-5-9518-0436-5(в обл.).

Биология стволовых клеток и клеточные технологии: [учебник]: для студентов медицинских вузов: в 2 т. [текст] / под ред. акад. РАН и РАМН М.А. Пальцева.-Москва: Медицина: Шико, 2009.-; 25.- (Учебная литература для студентов медицинских вузов).

Т. 2 / [Парфенова Е.В., Трактуев Т.О., Ткачук В.А. и др.].-2009.-455 с.: ил., цв. ил.-ISBN 5-225-03377-6 ((в пер.)), <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000674375\_con.pdf>. Т. 1 / [Пальцев Михаил Александрович, акад. РАМ и РАМН, Акчурин Ренат Сулейманович, д.м.н., проф., акад. РАМН, Александрова Мария Анатольевна, д.б.н. и др.].-2009.-272 с.: цв. ил.-Авт. указаны на с. 3-6.-Библиогр. в конце гл.-ISBN 5-225-03376-8((в пер.)), 2000 .-

Рогожин, В.В. Биохимия животных: учебник для студентов, обучающихся по специальности 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" [текст] / В. В. Рогожин.-[Санкт-Петербург]: ГИОРД, 2009.-552 с.: ил.; 22 см.-Библиогр.: с. 550-552 (66 назв.).-ISBN 978-5-98879-074-7.

Гидранович, В.И. Биохимия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по биологическим специальностям [текст] / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович.-2-е изд.-Минск: ТетраСистемс, [2012].-528 с.: ил.; 21.-Библиогр. в конце кн.-ISBN 978-985-536-244-0.

Кольман, Ян. Наглядная биохимия [текст] / Я. Кольман, К.-Г. Рем; пер. с нем. проф. д.б.н. Л. В. Козлова [и др.]; под ред. к.х.н. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной.-4-е изд.-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-469 с.: цв. ил., портр.; 22.-Загл. и авт. ориг.: Taschenatlas der Biochemie/ Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm.-Библиогр.: с. 425-426.-Предм. указ.: с. 428-460.-ISBN 978-5-9963-0620-6.

Генетический аппарат клетки: учебное пособие для студентов I курса медицинских вузов [текст] / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т Федер. агентства по здравоохранению и соц. развитию"; [сост.: проф. В. В. Семенов, В. С. Харитонов].-Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2010.-42 с., вкл. обл.: ил.; 21, <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000676835\_con.pdf>.

Современные проблемы биохимии и бионанотехнологии: сборник трудов I Всероссийской Интернет-конференции. Казань, 17-22 ноября 2010 г. [текст] / [отв. ред. Е. Д. Изотова].-Казань: Казанский университет, 2010.-175 с.: ил.; 21.

Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах: [сборник работ] [текст] / под общ. ред. Г.Ю. Ризниченко и А.Б. Рубина.-Москва; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: [Ижевский] институт компьютерных исследований, 2010.-447 с.-ISBN 978-5-93972-783-9.

Афанасьев Ю.И. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060101.65 "Лечебное дело", 060105.65 "Медико-профилактическое дело", 060103.65 "Педиатрия", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология" [текст] / [Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др.]; под ред. проф. Ю. И. Афанасьева, проф. Н. А. Юриной.-6-е изд., перераб. и доп.-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013.-798 с.-ISBN 978-5-9704-2650-0.

## 7.2. Дополнительная литература:

Фармакология, Харкевич, Дмитрий Александрович, 2010г.

Фармакология, Аляутдин, Ренат Николаевич; Балабаньян, Вадим Юрьевич; Бондарчук, Наталия Геннадьевна, 2010г.

Молекулярная и нанофармакология, Шимановский, Николай Львович; Епинетов, Михаил Александрович; Мельников, Михаил Яковлевич, 2010г.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений, Кузнецов, Владимир Васильевич, 2012г.

Тестовые задания по биологической химии, Аристова, Наталья Васильевна, 2012г.

Ионные каналы возбудимой клетки, Зефиоров, Андрей Львович; Ситдикова, Гузель Фаритовна, 2010г.

Харкевич, Д.А. Фармакология: учебник для студентов медицинских вузов / Д.А. Харкевич.-Изд. 10-е, испр., перераб. и доп.-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010.-750 с.: ил., портр., табл., цв. ил.; 26.-На 2-й с. авт.: акад. Рос. акад. мед. наук, засл. деят. науки РФ, д.м.н., проф. Д.А. Харкевич.-Указ. препаратов: с. 730-750.-ISBN 978-5-9704-1568-9

Аляутдин, Р. Н. Фармакология: учебник для студентов обучающихся по специальности 040500 - Фармация: для студентов медицинских и фармацевтических вузов, обучающихся по специальности "040500 Фармация" / [Аляутдин Р. Н., Балабаньян В. Ю., Бондарчук Н. Г. и др.]; под ред. проф. Р. Н. Аляутдина.-4-е изд., перераб. и доп.-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010.-826, [1] с.: ил., портр., табл.; 22+ 1 опт. диск (CD-Rom).- (Учебник для вузов).-Авт. указаны в конце кн..-Алф. указ. препаратов: с. 573-591.-ISBN 978-5-9704-1428-6.

Шимановский, Н.Л. Молекулярная и нанофармакология / Н. Л. Шимановский, М. А. Епинетов, М. Я. Мельников.-Москва: Физматлит, 2010.-623 с., [4] л. цв. ил.: ил.; 25.-На 4-й с. обл. авт.: Шимановский Н. Л., д.м.н., проф., чл.-корр. РАН, лауреат Гос. премии РФ в обл. науки и техники, Епинетов М. А., д.м.н., проф., Мельников М. Я., д.х.н., проф., засл. деят. науки РФ.-вопросы фарм. пр-в не рассматриваются.-Библиогр. в конце гл..-ISBN 978-5-9221-1208-6.-

<URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/0000688795\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000688795_con.pdf)>.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений: [сборник] / под ред. д.б.н., проф., чл.-кор. РАН Вл. В. Кузнецова и др..-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-487 с.: ил.; 24.- (Методы в биологии).-Библиогр. в конце ст..-ISBN 978-5-9963-0738-8.

Аристова, Н.В. Тестовые задания по биологической химии: учебное пособие / Н. В. Аристова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. энергет. ун-т".-Казань: [Казанский государственный энергетический университет], 2012.-74 с.; 21.-Библиогр.: с. 74 (7 назв.), 500 .-

<UF

Зефиоров, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки: (структура, функция, патология) / А. Л. Зефиоров, Г. Ф. Ситдикова; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т".-Казань: [Арт-кафе], 2010.-271 с.: ил.; 21.- URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/0-782014\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0-782014_con.pdf)>.

Карасев, В.А. Введение в конструирование бионических наносистем [текст] / В.А.Карасев, В.В.Лучинин - Изд-во: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 592 с. - ISBN:978-5-9221-1333-5

Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий [текст] / Н.Г. Рамбиди. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-29563

Лима-де-Фариа, А. Похвала "глупости" хромосомы. Исповедь непокорной молекулы [текст] / А. Лима-де-Фариа. - Изд-во: Бином, 2012. - 312 с. - ISBN: 978-5-9963-0974-0

Биология стволовых клеток и клеточные технологии: [учебник]: для студентов медицинских вузов: в 2 т. [текст] / под ред. акад. РАН и РАН М.А. Пальцева.-Москва: Медицина: Шико, 2009.-; 25.- (Учебная литература для студентов медицинских вузов).



Т. 2 / [Парфенова Е.В., Трактуев Т.О., Ткачук В.А. и др.].-2009.-455 с.: ил., цв. ил..-ISBN 5-225-03377-6 ((в пер.)), <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000674375\_con.pdf>. Т. 1 / [Пальцев Михаил Александрович, акад. РАН и РАНХ, Акчурин Ренат Сулейманович, д.м.н., проф., акад. РАНХ, Александрова Мария Анатольевна, д.б.н. и др.].-2009.-272 с.: цв. ил..-Авт. указаны на с. 3-6.-Библиогр. в конце гл..-ISBN 5-225-03376-8((в пер.)), 2000 .-

Хазипов, Н.З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" [текст] / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова, Р. П. Тюрикова; [ред. Е. В. Ярных]; Ассоц. "Агрообразование".-Москва: КолосС, 2010.-327, [1] с.: ил.; 22.- (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).-Библиогр.: с. 325.-Предм. указ.: с. 321-324..-ISBN 978-5-9532-0800-0.

Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие для студентов медицинских вузов [текст] / А. Г. Камкин, И. С. Киселева.-Москва: Академия, 2008.-584, [1] с.: ил.; 22.- (Высшее профессиональное образование, Медицина).- (Учебное пособие).-ISBN 978-5-7695-4099-8.

Бурместер, Герд-Рюдигер. Наглядная иммунология [текст] / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто с участием Т. Улрихса и А. Айхер; под ред. проф., д.б.н. Л.В. Козлова; пер. с англ. к.х.н. Т.П. Мосоловой.-2-е изд., испр..-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.-320 с.-ISBN 978-5-9963-0005-1.

Плакунов, В.К. Основы энзимологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Биология", "Экология и природопользование", "Химическая технология и биотехнология", направления подготовки дипломированных специалистов "Биология", "Физиология", "Микробиология", "Биохимия", "Биоэкология" [текст] / В. К. Плакунов.-Изд. 2-е.-Москва: Логос, 2011.-126 с.-ISBN 978-5-98704-557-2.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Биотехнология-культивирование клеток - [http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1\\_2.htm](http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_2.htm)

Методичка по культивированию клеток - <http://cells.virology.ru/component/content/article/93.html>

Наглядная биохимия Ян Кольман, Клаус-Генрих Рем, Юрген Вирт - [http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl\\_biochem/index.htm](http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem/index.htm)

Основы культивирования клеток животных. Интернет-курс / Д.А.Темников и др. Казанский университет, 2003 - [www.ksu.ru/nilkto/cell](http://www.ksu.ru/nilkto/cell)

Проект Клеточная биология (англ.) - [http://en.wikiversity.org/wiki/Cell\\_Biology](http://en.wikiversity.org/wiki/Cell_Biology)

студенческая лекционная сессия кафедры биохимии К(П)ФУ - <http://www.ksu.ru/temnikov/index.php?id=3&idm=1&num=1>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Регуляция метаболизма клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Аудиторные работы:

1. Лекционная аудитория с комплексом мультимедийной аппаратуры (проектор и ноутбук); принтер и копировальный аппарат для создания раздаточных материалов.
2. Аудитория для проведения семинаров, практических занятий, оборудованная комплектом мультимедийной аппаратуры: проектор, ноутбук.
3. Лаборатория культуры клеток.

Материально-техническое обеспечение требуется для проведения лекций и организации самостоятельной работы (в сети Интернет и работы на ПК).

Дистрибутив мультимедийного сопровождения раздается каждому студенту на компакт-диске.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология.

Автор(ы):

Темников Д.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.