

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**

Эндогенные факторы канцерогенеза М2.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кравцова О.А.

**Рецензент(ы):**

Фаттахова А.Н.

**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) доцент, к.н. Кравцова О.А. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Olga.Kravtsova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Эндогенные факторы канцерогенеза является знакомство с последними достижениями в области эндогенных механизмов канцерогенеза. В рамках курса рассмотрены основные теории (вирусная и гормональная) возникновения и развития злокачественных новообразований, даны теоретические основы методов ранней диагностики и прогноза онкозаболеваний.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Цикл М2. ДВ1 - дисциплины по выбору.

Проводится на 1 курсе, 2 семестр. Логически связан с дисциплинами:

М2.ДВ1 - Основы фармакогенетики

М2.В.3 - Молекулярная эндокринология;

М2.В.5 - теория апоптоза, аутофагии и некроза;

М2.В.2 - Теория трансформации лекарств.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные принципы эндогенных механизмов, приводящих к формированию злокачественных опухолей;
- основные классы физических и химических канцерогенов.

2. должен уметь:

- объяснять взаимодействия онкогенов и генов-супрессоров опухолевого роста;
- объяснять роль половых гормонов и гормоноподобных веществ в процессах формирования злокачественных опухолей.

3. должен владеть:

теоретическими навыками определения диагностических маркеров раннего выявления злокачественного процесса и оценивать их прогностическую значимость.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать**

- ? основные принципы эндогенных механизмов, приводящих к формированию злокачественных опухолей;
- ? основные классы физических и химических канцерогенов.

**Уметь**

- ? объяснять взаимодействия онкогенов и генов-супрессоров опухолевого роста;
- ? объяснять роль половых гормонов и гормоноподобных веществ в процессах формирования злокачественных опухолей.

**Владеть**

- ? теоретическими навыками определения диагностических маркеров раннего выявления злокачественного процесса и оценивать их прогностическую значимость.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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. Терминология онкогенеза, его клеточные и						

молекулярные особенности.

2	1	2	0	0	устный опрос
---	---	---	---	---	--------------

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. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы.	2	2	2	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Механизм действия эстрогенов и их производных в инициации опухолеобразования.	2	3	0	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Неэстрогены: классификация, механизм действия.	2	4	0	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Вирусная теория канцерогенеза: механизмы и современные концепции.	2	5	2	0	0	коллоквиум
6.	Тема 6. Клеточные протонкогены. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.	2	6	0	1	0	устный опрос
7.	Тема 7. Гены-супрессоры опухолевого роста. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.	2	7	0	1	0	устный опрос
8.	Тема 8. Клеточный цикл. Молекулярный контроль клеточной пролиферации. Программируемая гибель клетки.	2	8	2	0	0	коллоквиум
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации.	2	9	0	2	0	устный опрос
10.	Тема 10. Программируемая клеточная гибель: механизмы нарушений и их маркеры.	2	10	0	2	0	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Эпигенетические механизмы канцерогенеза. Источники нестабильности генома. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухоли.	2	11	0	2	0	устный опрос
12.	Тема 12. Диагностические и прогностические маркеры опухолеобразования. Новые подходы к лечению опухолей.	2	12	2	0	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	12	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Терминология онкогенеза, его клеточные и молекулярные особенности.

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

Терминология онкогенеза, его клеточные и молекулярные особенности. Неопластические клетки ? новые клетки, не выполняющее никакой полезной функции в организме. Опухоль ? слипание неопластических клеток. Доброкачественные и злокачественные новообразования: сходства и отличия. Основные классы опухолей: карциномы; саркомы; гематологические формы злокачественных опухолей. Генетические и внешние факторы, способствующие развитию рака. Генетическая предрасположенность, эпигенетические нарушения. Неблагоприятные факторы внешней среды. Вирусная нагрузка. Физические и химические канцерогены. Канцерогены: общее понятие. Классификация канцерогенов: химические и физические. Мутагены.

### Тема 2. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы.

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

Гормоны и подобные им соединения. Эстрогены ? эстрадиол и эстриол. Образование из андрогенных предшественников. Способность к взаимопревращению и к формированию значительного числа метаболитов. Реакции обмена эстрогенов: конъюгирование с глюкуроновой и серной кислотами, гидроксирование. Катехолэстрогены и их метоксипроизводные: основные свойства и функции. Неэстрогены: пролактин, гонадотропин, тиреотропный гормон. Медиаторные факторы пептидной природы: инсулиноподобный фактор роста, трансформирующий фактор роста. Генотоксические эффекты эстрогенов. Проксидантные и антиоксидантные свойства эстрогенов. Выбор ?прооксидантного пути?. Метаболическая активация эстрогенов и повреждение ДНК. Стабильные и депурирующие аддукты. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза. Роль разнообразных модифицирующих факторов: вид (у мышей индуцировать опухоль эстрогена легче, чем у крыс); пол (самцы более чувствительны к гормонам), возраст, ткани-мишени и др. Важность длительности и непрерывности введения гормонов, их определенная доза. Роль усиленной гормональной стимуляции в развитии канцерогенеза.

### **Тема 3. Механизм действия эстрогенов и их производных в инициации опухолеобразования.**

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

Строение гормонов, их классификация. Роль эстрогенов в опухолеобразовании. Генотоксические эффекты эстрогенов.

### **Тема 4. Неэстрогены: классификация, механизм действия.**

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

Неэстрогены, медиаторные факторы пептидной природы. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза.

### **Тема 5. Вирусная теория канцерогенеза: механизмы и современные концепции.**

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

Типы онкогенных РНК- и ДНК-содержащих вирусов Онкогенный потенциал ретровирусов: остротрансформирующие и слабоонкогенные. Открытие онкогенов: вирус саркомы Рауса у птиц. Строение онкогенных вирусов: гены gag, pol, env, src. Протоонкогены: классификация и характеристика. Механизмы превращения протоонкогенов в онкогены: амплификация всего гена, точечная мутация, хромосомная транслокация. Гены-супрессоры опухолевого роста. Общее количество около 150. Классификация: гены клеточного цикла, гены общего контроля и гены ?домашнего хозяйства?. Примеры представителей генов-супрессоров.

### **Тема 6. Клеточные протонкогены. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.**

#### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Клеточные протоонкогены: классификация, функции. Механизмы превращения протоонкогенов в онкогены.

### **Тема 7. Гены-супрессоры опухолевого роста. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.**

#### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Гены-супрессоры опухолевого роста. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.

### **Тема 8. Клеточный цикл. Молекулярный контроль клеточной пролиферации. Программируемая гибель клетки.**

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

Клеточный цикл. Основные этапы: репликация ДНК и митоз, две промежуточные фазы. Контроль прохождения клеточного. Активация комплексов внешними факторами роста через сигнальные пути (действие протоонкогенов), ингибирование работы комплексов с помощью генов-супрессоров. ?Сверочные точки?. Взаимодействие генов, контролирующих клеточную пролиферацию, дифференцировку, морфогенетические реакции и апоптоз. Механизм APC-опосредованного функционирования систем циклин-киназы. Программируемая клеточная гибель: апоптоз, некроз: активация, характеристика. Двухударная модель канцерогенеза Кнадсена. Ген RB1 ? первый ген-супрессор, на основе которого сформулирована модель. Механизмы потери нормальной аллели ? потеря гетерозиготности.



**Тема 9. Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации.****практическое занятие (2 часа(ов)):**

Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации: первичные и вторичные мессенджеры. Типы межклеточной коммуникации, специфичность сигналов.

**Тема 10. Программируемая клеточная гибель: механизмы нарушений и их маркеры.****практическое занятие (2 часа(ов)):**

Программируемая клеточная гибель: типы нарушений при онкогенезе, диагностические маркеры.

**Тема 11. Эпигенетические механизмы канцерогенеза. Источники нестабильности генома. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухолях.****практическое занятие (2 часа(ов)):**

Эпигенетические механизмы канцерогенеза. Источники нестабильности генома. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухолях.

**Тема 12. Диагностические и прогностические маркеры опухолеобразования. Новые подходы к лечению опухолей.****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эпигенетические маркеры опухолеобразования. Метилирование ДНК. Методы анализа степени метилирования: метил-чувствительная ПЦР, метил-специфичная ПЦР, секвенирование генов, рестрикционно-ориентированное геномное сканирование, микроэррей, ПЦР в реальном времени. Диагностические и прогностические маркеры наследственных форм рака; маркеры, определяющих неблагоприятный прогноз заболевания; маркеры микростазаживания.

**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. Терминология онкогенеза, его клеточные и молекулярные особенности.	2	1	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы.	2	2	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
3.	Тема 3. Механизм действия эстрогенов и их производных в инициации опухолеобразования.	2	3	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
4.	Тема 4. Неэстрогены: классификация, механизм действия.	2	4	подготовка к устному опросу	7	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Вирусная теория канцерогенеза: механизмы и современные концепции.	2	5	подготовка к коллоквиуму	9	коллоквиум
6.	Тема 6. Клеточные протонкогены. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.	2	6	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
7.	Тема 7. Гены-супрессоры опухолевого роста. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.	2	7	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
8.	Тема 8. Клеточный цикл. Молекулярный контроль клеточной пролиферации. Программируемая гибель клетки.	2	8	подготовка к коллоквиуму	9	коллоквиум
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации.	2	9	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
10.	Тема 10. Программируемая клеточная гибель: механизмы нарушений и их маркеры.	2	10	подготовка к коллоквиуму	9	коллоквиум
11.	Тема 11. Эпигенетические механизмы канцерогенеза. Источники нестабильности генома. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухоли.	2	11	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
12.	Тема 12. Диагностические и прогностические маркеры опухолеобразования. Новые подходы к лечению опухолей.	2	12	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
	Итого				86	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Различные виды лекций: вводная, мотивационная, подготовительная, интегрирующая, проблемная; практические занятия в виде семинаров и дискуссий.

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

### **Тема 1. Терминология онкогенеза, его клеточные и молекулярные особенности.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Классификация и типы опухолей. 2. Генетические факторы канцерогенеза. 3. Факторы внешней среды в риске развития раковых новообразований. 4. Физические и химические канцерогены ? механизмы действия. 5. Вирусная природа канцерогенеза.

### **Тема 2. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Гормональная теория канцерогенеза, основные положения. 2. Функции эстрогенов в формировании опухолей. 3. Неэстрогеновые гормоны и подобные им соединения: роль в канцерогенезе. 4. Метаболическая активация эстрогенов и повреждение ДНК. 5. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза: основные положения.

### **Тема 3. Механизм действия эстрогенов и их производных в инициации опухолеобразования.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы. 2. Гормоны и подобные им соединения. 3. Теория "усиленной гормональной стимуляции". 4. Генотоксические эффекты эстрогенов. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза.

### **Тема 4. Неэстрогены: классификация, механизм действия.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Неэстрогеновые гормоны и подобные им соединения: роль в канцерогенезе. 2. Метаболическая активация эстрогенов и повреждение ДНК. 3. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза: основные положения.

### **Тема 5. Вирусная теория канцерогенеза: механизмы и современные концепции.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы к коллоквиуму ♦1 "Вирусная теория канцерогенеза". 1. Строение и характеристика вирусных онкогенов. 2. Клеточные протоонкогены. Краткая характеристика: классификация, функции. 3. Механизмы превращения протоонкогенов в онкогены. 4. Гены - супрессоры опухолевого роста. Краткая характеристика: классификация, функции.

### **Тема 6. Клеточные протонкогены. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Строение и характеристика вирусных онкогенов. 2. Клеточные протоонкогены. Краткая характеристика: классификация, функции. 3. Механизмы превращения протоонкогенов в онкогены.

### **Тема 7. Гены-супрессоры опухолевого роста. Классификация, основные функции. Роль в канцерогенезе.**

устный опрос , примерные вопросы:

Гены ? супрессоры опухолевого роста. Краткая характеристика: классификация, функции.

### **Тема 8. Клеточный цикл. Молекулярный контроль клеточной пролиферации. Программируемая гибель клетки.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы к коллоквиуму ♦2 "Регуляция клеточного цикла и межклеточной коммуникации. Роль в онкогенезе". 1. Основные этапы клеточного цикла. Его регуляция. 2. Первичные мессенджеры. 3. Вторичные мессенджеры.

### **Тема 9. Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Основные этапы клеточного цикла. Его регуляция. 2. Взаимодействие генов, контролирующих клеточных цикл. 3. Модели мутационных событий, приводящих к развитию опухолей.

### **Тема 10. Программируемая клеточная гибель: механизмы нарушений и их маркеры.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы к коллоквиуму ♦3 "Механизмы нарушения ПКГ в патогенезе онкологических заболеваний". 1. Взаимодействие генов, контролирующих клеточных цикл. 2. Роль программируемой клеточной гибели в канцерогенезе.

### **Тема 11. Эпигенетические механизмы канцерогенеза. Источники нестабильности генома. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухоли.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Источники нестабильности генома. 2. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухоли. 3. Метилирование ДНК как основная эпигенетическая метка. 4. Анализ прогностических молекулярных маркеров. 5. Оценка степени метилирования ДНК.

### **Тема 12. Диагностические и прогностические маркеры опухолеобразования. Новые подходы к лечению опухолей.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Основные методы диагностики полиморфизма генов: метод ПЦР и его модификации. 2. Методы анализа метилирования известных генов. Недостатки и преимущества. 3. Методы анализа метилирования всего генома. Основные принципы. 4. ДНК-диагностика канцерогенеза. Возможности прогноза, повышенного риска, выявление на ранних стадиях. 5. Гены предрасположенности. Мультифакторность канцерогенеза.

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

Примерные вопросы к зачету:

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

Текущий контроль включает еженедельный 10-15 минутный устный опрос по итогам лекций и практических занятий.

Промежуточный контроль осуществляется в виде проведения коллоквиумов.

Самостоятельная работа магистров включает повторение лекционного материала, работа с основной и дополнительной литературой, подготовка к практическим занятиям и коллоквиумам.

Темы коллоквиумов и вопросы

Вопросы к коллоквиуму ♦1 "Гормональная теория канцерогенеза".

1. Гормональная теория канцерогенеза, основные положения.
2. Функции эстрогенов в формировании опухолей.
3. Неэстрогеновые гормоны и подобные им соединения: роль в канцерогенезе.
4. Метаболическая активация эстрогенов и повреждение ДНК.
5. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза: основные положения.

Вопросы к коллоквиуму ♦2 "Вирусная теория канцерогенеза".

1. Строение и характеристика вирусных онкогенов.
2. Клеточные протоонкогены. Краткая характеристика: классификация, функции.
3. Механизмы превращения протоонкогенов в онкогены.

4. Гены - супрессоры опухолевого роста. Краткая характеристика: классификация, функции.

Вопросы к коллоквиуму ♦3 "Регуляция клеточного цикла и межклеточной коммуникации. Роль в онкогенезе".

1. Основные этапы клеточного цикла. Его регуляция.
2. Взаимодействие генов, контролирующих клеточных цикл.
3. Роль программируемой клеточной гибели в канцерогенезе.
4. Первичные мессенджеры.
5. Вторичные мессенджеры.
6. Модели мутационных событий, приводящих к развитию опухолей.
7. Механизмы потери гетерозиготности.

Вопросы к зачету

1. Терминология онкогенеза, его клеточные и молекулярные особенности.
2. Значение наследственных факторов и факторов внешней среды в возникновении и развитии злокачественных образований.
3. Физические и химические канцерогены
4. Вирусная, гормональная и эпигенетическая теории онкогенеза.
5. Теория гормонального канцерогенеза: современные концепции и предполагаемые механизмы.
6. Гормоны и подобные им соединения.
7. Теория "усиленной гормональной стимуляции".
8. Генотоксические эффекты эстрогенов. Генотоксический вариант гормонального канцерогенеза.
9. Неэстрогены и их роль в процессе онкогенеза.
10. Ранний онтогенез и старение.
11. Возрастные гормонально-метаболические нарушения как обязательные факторы канцерогенеза.
12. Этнические и генетические факторы гормонального канцерогенеза.
13. Генетическая предрасположенность к развитию гормонозависимых новообразований.
14. Вирусная теория канцерогенеза.
15. Вирусные протонкогены, механизмы их превращения в онкогены.
16. Гены-супрессоры опухолевого роста.
17. Основные этапы клеточного цикла. Его регуляция.
18. Нарушение регуляции роста.
19. Взаимодействие генов, регулирующих клеточный цикл.
20. Роль программируемой клеточной гибели в канцерогенезе.
21. Первичные мессенджеры.
22. Вторичные мессенджеры.
23. Модели мутационных событий, приводящих к развитию опухолей.
24. Механизмы потери гетерозиготности.
25. Двухударная модель канцерогенеза.
26. Многоступенчатость формирования опухоли.
27. Источники нестабильности генома.
28. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в опухоли.
29. Метилирование ДНК как основная эпигенетическая метка.
30. Анализ прогностических молекулярных маркеров.
31. Оценка степени метилирования ДНК.
32. ДНК-диагностика наследственных форм рака.

### **7.1. Основная литература:**

1. Онкология: актуальные проблемы: материалы IX межобластной научно-практической конференции хирургов и онкологов, Бугуруслан, 24 апреля 2009 г. / [отв. редакторы: д-р мед. наук, проф. А. А. Третьяков, д-р мед. наук, проф. Р. М. Тазиев]. Казань: Новое знание, 2010. 172 с.: ил.; 21. В надзаг.: М-во здравоохранения Оренбург. обл., М-во здравоохранения Самар. обл., МУЗ "Бугурусл. центр. гор. больница", Администрация г. Бугуруслана. Библиогр. в конце отд. ст. ISBN 978-5-89347-594-4, 200 <URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/0000582366\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000582366_con.pdf)>.
2. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 592 с. : ил. (ЭБС, адрес доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426760.html>)
3. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. (ЭБС, адрес доступа <http://znanium.com/go.php?id=302262>)

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Эндокринология: учебник для вузов: учебник для студентов медицинских вузов / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 422 с.
2. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. (ЭБС, адрес доступа <http://znanium.com/go.php?id=302262>)

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Американское общество по изучению рака - <http://www.cancer.org>  
База знаний по биологии человека - <http://www.humbio.ru>  
Журнал - <http://www.springer.com/medicine/oncology/journal/12672>  
Форум молекулярных биологов - <http://www.molbiol.ru>  
Электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

Освоение дисциплины "Эндогенные факторы канцерогенеза" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

Для проведения лекционных и практических занятий имеется учебная аудитория, оснащенная мультимедийной техникой.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки.

Автор(ы):

Кравцова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Фаттахова А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.