



Учебная программа составлена на основе учебной программы «Патология клетки», 15.02.2012 г, регистрационный № УД- 2383/уч.

(название типовой учебной программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

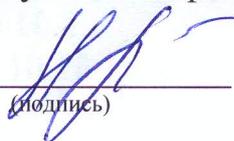
генетики

(название кафедры)

23.05.2012 г., протокол № 14

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой



(подпись)

Н.П. Максимова

(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией биологического факультета

29.05.2012 г., протокол № 9

(дата, номер протокола)

Председатель



(подпись)

В.Д. Поликсенова

(И.О.Фамилия)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Патология клетки – это научная дисциплина, изучающая проявления и механизмы патологических процессов на клеточном уровне. В отличие от классической патоморфологии, для которой основным уровнем описания является тканевой, в патологии клетки рассматриваются патологические изменения на уровне отдельных клеток и их популяций. **Цель курса** – дать студентам современные представления и начальные практические навыки в области патологии клетки. **Задачи курса** заключаются в рассмотрении фундаментальных знаний и методов их получения в таких разделах патологии клетки как вирусная цитопатология, проблема клеточной гибели путем некроза и апоптоза, а также опухолевая трансформация клеток. Теоретическая часть курса дополняется изучением цитологических препаратов, демонстрирующих типичные виды патологии клетки: поражение вирусом гриппа легочного эпителия, апоптоз и некроз в культуре клеток, цитологические препараты пункционной биопсии опухолей щитовидной и молочной желез.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

**знать:**

- основные понятия и термины, используемые в цитопатологии;
- особенности размножения основных семейств ДНК- и РНК-содержащих вирусов в клетке;
- молекулярно-клеточные механизмы некроза и апоптоза;
- теории канцерогенеза и морфофизиологические признаки опухолевой трансформации клеток.

**уметь:**

- использовать современные методы микроскопии для характеристики индуцированной вирусом патологии клеток;
- применять обычную и флуоресцентную микроскопию для определения типа клеточной гибели;
- проводить цитологическое и цитометрическое исследование препаратов опухолевых клеток для решения научных и практических задач.

Преподавание курса проводится по блочно-модульному принципу с выделением 3 основных блоков (модулей): общая цитопатология, вирусная цитопатология, клеточная гибель, цитологическое исследование опухолей. При чтении лекций применяют наглядные материалы в виде таблиц, меловых рисунков, слайдов и презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов используются современные информационные технологии. Весь комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, статьи, цифровые фотографии и компьютерные программы для их обработки) размещен на сервере сети факультета.

Лабораторные занятия предусматривают изучение готовых цитологических препаратов, получение цифровых микрофотографий клеток и их анализ с помощью специализированных компьютерных программ.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется путем текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса и тестового контроля по темам и разделам курса (модулям). Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

Учебный курс рассчитан на 40 часов, из них 32 аудиторных: 24 часа лекционных и 8 часов лабораторных занятий.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **1. ОБЩАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ**

Предмет и задачи патологии клетки. Взаимоотношения патологии клетки с науками медико-биологического профиля.

Рудольф Вирхов – основатель цитопатологии. Развитие исследований по патологии клетки в конце XIX – начале XX века (Флемминг, Вейгарт, Глуксман и др.). Становление концепции некроза клетки во второй половине XX века (Де Дюв, Поликар, Бесси и др.). Исследования проблемы гибели клеток в Советском Союзе (Авцын, Шахламов, Алов, Хесин, Кармышева, Быковский, Блюмкин и др.). Решение задач цитопатологии в рамках других биологических наук.

Современное состояние патологии клетки и перспективы ее развития. Научные общества и периодические издания, посвященные фундаментальным и прикладным проблемам патологии клетки.

Исследование патологии клеток *in vivo* и *in vitro*. Первичные и перевиваемые культуры клеток как модельные системы для изучения механизмов патологических процессов на клеточном уровне. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие развитие патологии клеток и их гибель.

Методы индикации гибели клеток. Изучение зависимости “доза-эффект” в цитопатологии. Современные методы микроскопии, используемые в цитопатологии.

### **2. ВИРУСНАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ**

Вирусы как облигатные внутриклеточные паразиты. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Стадии взаимодействия вируса и клетки при продуктивной вирусной инфекции. Понятие о цитопатическом эффекте вирусов (ЦПЭ). Закономерности ЦПЭ основных семейств ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Взаимосвязь онтогенеза вируса и патологии инфицированной им клетки. Основные типы морфогенеза вирусов. Внутриклеточные структуры, формирующиеся в ходе онтогенеза вируса. Вирусрепликативный комплекс (виропласт). Морфология структур, сопутствующих вирусной инфекции.

Природа вирусных включений и их роль в индикации вирусов и диагностике вирусных инфекций.

Значение современных методов микроскопии для изучения индуцированной вирусом патологии клетки.

### **3. НЕКРОЗ И АПОПТОЗ**

Возникновение и развитие концепции генетически контролируемой клеточной гибели (Керр, Вилли, Горвитц и др.). Принципиальные различия некроза и апоптоза. Экспериментальные модели для изучения некроза и апоптоза.

Молекулярные механизмы апоптоза. Природа факторов, специфически инициирующих апоптоз. Лиганд-рецепторные комплексы запуска апоптоза. Передача сигнала от плазмалеммы к ядру. Каспазы. Конденсация хроматина и фрагментация ДНК при апоптозе. Клеточный цикл и апоптоз.

Морфологические и биохимические изменения в клетке при апоптозе. Генетический контроль апоптоза у животных и человека. Связь митоза и апоптоза с ростом и развитием многоклеточного организма.

Методы детекции апоптоза и некроза.

### **4. ОПУХОЛЕВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КЛЕТОК**

Биологические свойства опухолей. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Канцерогенез и опухолевая прогрессия. Теории канцерогенеза.

Закономерности канцерогенеза. Молекулярные механизмы иммортализации и трансформации клеток под действием вирусов, ионизирующей радиации и химических веществ.

Стволовые клетки опухолей. Клонально-селекционные механизмы опухолевой прогрессии. Роль репарационных систем в развитии опухолей.

Цитологическая диагностика и прогноз развития опухолей. Применение микроскопии для решения фундаментальных и прикладных задач онкопатологии клетки.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
1.	<b>ОБЩАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ</b>	6				
2.	<b>ВИРУСНАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ</b>	6		2		2
3.	<b>НЕКРОЗ И АПОПТОЗ</b>	6		2	1	2
4.	<b>ОПУХОЛЕВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КЛЕТОК</b>	6		4	1	2
		<b>24</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<p><b>ОБЩАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ</b></p> <p>Предмет и задачи патологии клетки. Взаимоотношения патологии клетки с науками медико-биологического профиля. Развитие патологии клетки в конце XIX – начале XX века. Становление концепции некроза клетки во второй половине XX века. Решение задач цитопатологии в рамках других биологических наук.</p> <p>Исследование патологии клеток <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>. Первичные и перевиваемые культуры клеток как модельные системы для изучения механизмов патологических процессов на клеточном уровне. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие развитие патологии клеток и их гибель.</p> <p>Методы индикации гибели клеток. Изучение зависимости “доза-эффект” в цитопатологии. Современные методы микроскопии, используемые для изучения патологии клетки.</p>	<p><b>6</b></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>				<p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p>	<p>ЛО 1</p> <p>ЛО 1</p> <p>ЛО 1, 4 ЛД 1, 3</p>	

2	<p><b>ВИРУСНАЯ ЦИТОПАТОЛОГИЯ</b>          Вирусы как облигатные внутриклеточные паразиты. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Стадии взаимодействия вируса и клетки при продуктивной вирусной инфекции. Понятие о цитопатическом эффекте вирусов (ЦПЭ). Закономерности ЦПЭ основных семейств ДНК- и РНК-содержащих вирусов.</p> <p>Взаимосвязь онтогенеза вируса и патологии инфицированной им клетки. Основные типы морфогенеза вирусов. Внутриклеточные структуры, формирующиеся в ходе онтогенеза вируса. Вирусрепликативный комплекс (виропласт). Морфология структур, сопутствующих вирусной инфекции.</p> <p>Природа вирусных включений и их роль в индикации вирусов и диагностике вирусных инфекций. Комплексный подход в изучении вирусиндуцированной патологии клетки.</p>	6 2  2  2		2		<p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p>	<p>ЛО 2 ЛД 1</p> <p>ЛО 2 ЛД 1</p> <p>ЛО 2 ЛД 1</p>	рецензирование рефератов
3	<p><b>НЕКРОЗ И АПОПТОЗ</b>          Возникновение и развитие концепции генетически контролируемой клеточной гибели (Керр, Вилли, Горвитц и др.). Характеристика апоптоза и некроза. Экспериментальные модели изучения некроза и апоптоза.</p> <p>Молекулярные механизмы апоптоза. Природа факторов, инициирующих апоптоз. Лиганд-рецепторные комплексы запуска апоптоза. Передача сигнала от плазмалеммы к ядру. Каспазы. Конденсация хроматина и фрагментация ДНК при апоптозе.</p> <p>Клеточный цикл и апоптоз. Генетический контроль апоптоза. Связь митоза и апоптоза с ростом и развитием многоклеточного организма. Методы детекции апоптоза и некроза.</p>	6 2  2  2		2		<p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p>	<p>ЛО 3 ЛД 5</p> <p>ЛО 3 ЛД 5</p> <p>ЛО 3 ЛД 5</p>	рецензирование рефератов

4	<p><b>ОПУХОЛЕВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КЛЕТОК</b></p> <p>Биологические свойства опухолей. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Канцерогенез и опухолевая прогрессия. Теории канцерогенеза.</p> <p>Закономерности канцерогенеза. Молекулярные механизмы immortalization и трансформации клеток под действием вирусов, ионизирующей радиации и химических веществ.</p> <p>Стволовые клетки опухолей. Клонально-селекционные механизмы опухолевой прогрессии. Роль репарационных систем в развитии опухолей. Цитологическая диагностика опухолей.</p>	6		4		<p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p> <p>Слайды для кадоскопа</p>	<p>ЛО 6 ЛД 4</p> <p>ЛО 6 ЛД 6</p> <p>ЛО 6 ЛД 2,5</p>	рецензирование рефератов, зачет
---	--	---	--	---	--	---	--	---------------------------------

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список литературы	Год издания
	<b>Основная (ЛО)</b>	
1.	<i>Поликар А., Бесси М.</i> Элементы патологии клетки. М.: Мир	1970
2.	<i>Соловьев В.Д., Хесин Я.Е., Быковский А.Ф.</i> Очерки по вирусной цитопатологии. М.: Медицина	1979
3.	<i>Глушен С.В.</i> Апоптоз. Мн.: БГУ	1999
4.	<i>Глушен С.В.</i> Флуоресцентная микроскопия. Мн.: БГУ	2009
5.	<i>Глушен С.В., Романовская Т.В., Гринев В.В.</i> Комплексный подход при оценке программируемой гибели (апоптоза) клеток человека. Мн.: БГУ	2009
6.	<i>Франкфурт О.С.</i> Клеточный цикл в опухолях. М.: Медицина	1975
	<b>Дополнительная (ЛД)</b>	
1.	Атлас вирусной цитопатологии /под ред. В.М.Жданова. М.: Медицина	1975
2.	<i>Jackson S.P.</i> Sensing and repairing DNA double-strand breakes. <i>Carcinogenesis</i> , 23/5	2002
3.	<i>Darzynkiewicz.</i> Cell cycle analysis by flow and laser scanning cytometry. <i>Cell Biology: A Laboratory Handbook</i> , AP	1997
4.	<i>Георгиев Г.П.</i> Как нормальная клетка превращается в раковую. Соросовский образовательный журнал, №4	1999
5.	<i>A.C. Wicki.</i> Cancer – from mechanisms of invasion to targeted therapy. University of Basel, Basel	2007
6.	Cancer stem cells: identification and targets / ed. Sharmila Bapat. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons	2009

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

(2 часа каждое)

1. Цитопатический эффект вирусов человека и животных.
2. Детекция апоптоза и некроза.
3. Цитологическая диагностика опухолей щитовидной железы.
4. Цитологическая диагностика рака молочной железы.

## **КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

(темы)

1. Молекулярно-генетические механизмы апоптоза
2. Достижения экспериментальной и клинической онкологии

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)<sup>1</sup></b>
1.			

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год**

<b>№№ ПП</b>	<b>Дополнения и изменения</b>	<b>Основание</b>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

<sup>1</sup> При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине