

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе  
Е. С. Богомолова

« 5 » *май* 2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине **Флуоресцентный имиджинг и его приложения**

направление подготовки **06.04.01 Биология**

профиль **Экспериментальная медицина**

Квалификация выпускника:

**Магистр**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород  
2021

Фонд оценочных средств по дисциплине «Флуоресцентный имиджинг и его приложения» предназначен для контроля знаний по программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профилю «Экспериментальная медицина».

### 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Флуоресцентный имиджинг и его приложения»

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, в том числе в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств		
	ПК-2.1 Проводит научно-исследовательскую работу на биологических объектах для решения задач экспериментальной медицины	Практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; реферат, экзамен

Текущий контроль по дисциплине «Флуоресцентный имиджинг и его приложения» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация (экзамен) обучающихся по дисциплине «Флуоресцентный имиджинг и его приложения» проводится по итогам обучения и является обязательной.

### 2. Критерии и шкала оценивания

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
			недочетами	объеме
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### 3. Оценочные средства (полный перечень оценочных средств)

#### 3.1 Текущий контроль

##### 3.1.1 Контролируемый раздел дисциплины «Физические основы флуоресцентного имиджинга»

Темы рефератов:

1. Оптические свойства биологических тканей. Понятие оптического окна прозрачности;
2. Флуоресценция и ее характеристики. Интенсивность, спектр, время жизни, квантовый выход. Диаграмма Яблонского.
3. Многоцветное маркирование. Методы визуализации флуоресцентно-меченых клеток;
4. Флуоресцентный имиджинг на уровне целого организма. Конфигурации систем имиджинга. Томография.

### 3.1.2 *Контролируемый раздел дисциплины «Флуоресцентные белки как маркеры опухолевых клеток»*

Темы рефератов:

1. Семейство флуоресцентных белков GFP. Структурные основы GFP-подобных флуоресцентных белков, спектральное разнообразие.
2. Эволюционные предпосылки возникновения GFP-подобных белков. Распространение GFP-подобных белков в природе.
3. Автокаталитический механизм формирования хромофора. Влияние конформации хромофора на флуоресцентные свойства. Мутации в GFP-подобных белках для улучшения их физико-химических свойств.
4. Другие флуоресцентные белки: флавопротеины, родопсины, фитохромы. Происхождение, структура, фотохимические свойства.

### 3.1.3 *Контролируемый раздел дисциплины «Биосенсоры на основе флуоресцентных белков»*

Темы рефератов:

1. Принципы устройства биосенсоров на основе GFP-подобных белков. Сенсоры на основе единичной молекулы белка. Сенсоры-конструкты GFP-подобного белка и аналитического фрагмента.
2. Типы и возможности флуоресцентных сенсоров. Измерение pH, ферментативной активности, АФК, ионов кальция.
3. Понятие резонансного переноса энергии. FRET-сенсоры.
4. Микроскопия сверхвысокого разрешения и ее виды. Дифракционный предел.

### 3.1.4 *Контролируемый раздел дисциплины «Фототоксичные флуоресцентные белки»*

Темы рефератов:

1. Фототоксичные флуоресцентные белки. Структурные основы фототоксичности. Понятие фотовыгорания и его причины. Фотовыгорание как показатель эффективности фотохимической реакции.
2. Фототоксичные белки для хромофор-опосредованной фотоинактивации белков (CALI) и для оптогенетики.
3. Эндогенная флуоресценция клеток и тканей животных, ее источники и спектральные характеристики
4. Мечение ДНК и РНК с помощью химических флуоресцентных красителей.
5. Специфическое флуоресцентное маркирование клеточных органелл.

### 3.1.5 *Контролируемый раздел дисциплины «Химические флуоресцентные красители»*

Темы рефератов:

1. Преимущества и недостатки химических красителей в сравнении с флуоресцентными белками.
2. Молекулярные метки. Маркирование субклеточных структур.
3. Принципы направленной доставки красителя к целевым клеткам. Красители для высокоразрешающей микроскопии.
4. Флуоресцентные небелковые сенсоры. Химически-синтезированные фотосенсибилизаторы.

## 3.2 **Промежуточный контроль**

### 3.2.4 *Контролируемый раздел дисциплины «Физические основы флуоресцентного имиджинга»*

Перечень вопросов:

5. Оптические свойства биологических тканей. Понятие оптического окна

- прозрачности;
6. Флуоресценция и ее характеристики. Интенсивность, спектр, время жизни, квантовый выход. Диаграмма Яблонского.
  7. Многоцветное маркирование. Методы визуализации флуоресцентно-меченых клеток;
  8. Флуоресцентный имиджинг на уровне целого организма. Конфигурации систем имиджинга. Томография.

### 3.2.5 Контролируемый раздел дисциплины «Флуоресцентные белки как маркеры опухолевых клеток»

Перечень вопросов:

5. Семейство флуоресцентных белков GFP. Структурные основы GFP-подобных флуоресцентных белков, спектральное разнообразие.
6. Эволюционные предпосылки возникновения GFP-подобных белков. Распространение GFP-подобных белков в природе.
7. Автокаталитический механизм формирования хромофора. Влияние конформации хромофора на флуоресцентные свойства. Мутации в GFP-подобных белках для улучшения их физико-химических свойств.
8. Другие флуоресцентные белки: флавопротеины, родопсины, фитохромы. Происхождение, структура, фотохимические свойства.

### 3.2.3 Контролируемый раздел дисциплины «Биосенсоры на основе флуоресцентных белков»

Перечень вопросов:

- 4 Принципы устройства биосенсоров на основе GFP-подобных белков. Сенсоры на основе единичной молекулы белка. Сенсоры-конструкты GFP-подобного белка и аналитического фрагмента.
- 5 11. Типы и возможности флуоресцентных сенсоров. Измерение pH, ферментативной активности, АФК, ионов кальция.
- 6 Понятие резонансного переноса энергии. FRET-сенсоры.
- 7 Микроскопия сверхвысокого разрешения и ее виды. Дифракционный предел.

### 3.2.4 Контролируемый раздел дисциплины «Фототоксичные флуоресцентные белки»

Перечень вопросов:

1. Фототоксичные флуоресцентные белки. Структурные основы фототоксичности. Понятие фотовыгорания и его причины. Фотовыгорание как показатель эффективности фотохимической реакции.
2. Фототоксичные белки для хромофор-опосредованной фотоинактивации белков (CAL) и для оптогенетики.
3. Эндогенная флуоресценция клеток и тканей животных, ее источники и спектральные характеристики
4. Мечение ДНК и РНК с помощью химических флуоресцентных красителей.
5. Специфическое флуоресцентное маркирование клеточных органелл.

### 3.2.5 Контролируемый раздел дисциплины «Химические флуоресцентные красители»

Перечень вопросов:

5. Преимущества и недостатки химических красителей в сравнении с флуоресцентными белками.
6. Молекулярные метки. Маркирование субклеточных структур.
7. Принципы направленной доставки красителя к целевым клеткам. Красители для высокоразрешающей микроскопии.

8. Флуоресцентные небелковые сенсоры. Химически-синтезированные фотосенсибилизаторы.

### 3.3 Тестовые вопросы

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
<p>1. КАК РАСШИФРОВЫВАЕТСЯ АББРЕВИАТУРА GFP?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Good fluorescent protein</li> <li>2) Genetically-encoded fluorescent protein</li> <li>3) Green fluorescent protein</li> <li>4) Green flavoprotein</li> <li>5) Good for practice</li> </ol>	ПК-2
<p>2. ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ТРЕХМЕРНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА GFP?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) шар</li> <li>2) цепь</li> <li>3) листок</li> <li>4) бочонок</li> <li>5) спираль</li> </ol>	ПК-2
<p>3. ЧТО В СТРУКТУРЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО БЕЛКА ОТВЕЧАЕТ ЗА ФЛУОРЕСЦЕНЦИЮ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COOH-группа</li> <li>2. белковая оболочка</li> <li>3. альфа-спираль</li> <li>4. аминокислотный остаток</li> <li>5. хромофор</li> </ol>	ПК-2
<p>4. ЧТО ТАКОЕ ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. испускание света веществом в результате взаимодействия с определенными молекулами</li> <li>2. метод анализа белков</li> <li>3. поглощение кванта света молекулой</li> <li>4. безызлучательный переход из возбужденного состояния в основное</li> <li>5. излучательный переход из возбужденного состояния в основное</li> </ol>	ПК-2
<p>5. ЧТО ТАКОЕ КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отношение числа испущенных квантов к концентрации белка</li> </ol>	ПК-2

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. отношение числа испущенных квантов к дозе поглощенного света</li> <li>3. отношение числа поглощенных квантов к числу испущенных</li> <li>4. зависимость интенсивности флуоресценции от времени</li> <li>5. отношение числа испущенных фотонов к числу поглощенных</li> </ol>	
<p><b>6. ЧТО ТАКОЕ СПЕКТР ИСПУСКАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) зависимость интенсивности флуоресценции от длин волн или волновых чисел</li> <li>2) зависимость скорости испускания фотонов от длины волны</li> <li>3) зависимость времени жизни от длин волн или волновых чисел</li> <li>4) зависимость интенсивности флуоресценции от времени</li> <li>5) зависимость интенсивности флуоресценции от структуры хромофора</li> </ol>	ПК-2
<p><b>7. ЧТО ТАКОЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) время, в течение которого флуорофор поглощает один квант света</li> <li>2) период времени, в течение которого флуорофор находится в возбужденном состоянии</li> <li>3) время стабильной конфигурации хромофора</li> <li>4) период сохранения трехмерной структуры белка</li> <li>5) период времени, в течение которого происходит созревание хромофора</li> </ol>	ПК-2
<p><b>8. В КАКОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА ФЛУОРЕСЦИРУЮТ GFP-ПОДОБНЫЕ БЕЛКИ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) только в зеленой</li> <li>2) в зеленой и красной</li> <li>3) в голубой и зеленой</li> <li>4) от синей до красной</li> <li>5) от красной до ближне-инфракрасной</li> </ol>	ПК-2

<p>9. ЧТО ТАКОЕ FRET?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) перенос энергии основного состояния от донора к акцептору</li> <li>2) обратимый трансфер энергии между донором и акцептором</li> <li>3) необратимая потеря энергии возбужденного состояния флуоресцентного белка</li> <li>4) перенос энергии возбужденного состояния от донора к акцептору</li> <li>5) безызлучательный переход от возбужденного состояния в основное</li> </ol>	ПК-2
<p>10. FRET-РЕАКЦИЯ С УЧАСТИЕМ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ БЕЛКОВ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) анализа активности целевого промотера</li> <li>2) анализа белок-белковых взаимодействий</li> <li>3) анализа продукции целевых белков</li> <li>4) получения новых мутантов GFP</li> <li>5) анализа конформации хромофора</li> </ol>	ПК-2
<p>11. В КАКОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА ЛЕЖИТ ОПТИЧЕСКОЕ ОКНО ПРОЗРАЧНОСТИ ТКАНЕЙ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) синей</li> <li>2) зеленой</li> <li>3) от желтой до красной</li> <li>4) в красной и ближне-инфракрасной</li> <li>5) ультрафиолетовой</li> </ol>	ПК-2
<p>12. КАКОЙ ПУТЬ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ ВЫЗЫВАЮТ ФОТОТОКСИЧНЫЕ БЕЛКИ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) только некроз</li> <li>2) только апоптоз</li> <li>3) фототоксичные белки не вызывают гибели клеток</li> <li>4) путь клеточной гибели зависит от локализации белка</li> <li>5) аутофагия</li> </ol>	ПК-2
<p>13. РАССТАВЬТЕ МЕТОДЫ ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ В ПОРЯДКЕ ПОВЫШЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) PALM/STORM, конфокальная микроскопия, эпиллюминесцентная</li> </ol>	ПК-2



<p>микроскопия, многофотонная микроскопия</p> <p>2) эпиллюминесцентная микроскопия, конфокальная микроскопия, многофотонная микроскопия, PALM /STORM</p> <p>3) конфокальная микроскопия, эпиллюминесцентная микроскопия, многофотонная микроскопия, PALM/STORM</p> <p>4) конфокальная микроскопия, эпиллюминесцентная микроскопия, PALM/STORM, многофотонная микроскопия,</p> <p>5) эпиллюминесцентная микроскопия, конфокальная микроскопия, PALM /STORM, многофотонная микроскопия</p>	
<p>14. КАКОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ:</p> <p>1) миллиметровое</p> <p>2) микрометровое</p> <p>3) нанометровое</p> <p>4) сантиметровое</p> <p>5) зависит от флуоресцентного белка</p>	ПК-2
<p>15. ФОТОТОКСИЧНЫЙ БЕЛОК MINISOB ПО СВОЕЙ ПРИРОДЕ ЯВЛЯЕТСЯ:</p> <p>1) GFP-подобным белком</p> <p>2) FRET-парой</p> <p>3) флавопротеином</p> <p>4) родопсином</p> <p>5) бактериальным фитохромом</p>	ПК-2
<p>16. ОСНОВНЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ ФОТОТОКСИЧНЫХ БЕЛКОВ ЯВЛЯЮТСЯ:</p> <p>1) исключительно ФДТ</p> <p>2) анализ экспрессии генов и продукции белков</p> <p>3) геновая инженерия и инженерия тканей</p> <p>4) микрохирургия</p> <p>5) CALI, оптогенетика, уничтожение целевых популяций клеток (включая опухолевые)</p>	ПК-2
<p>17. ФОТОВЫГОРАНИЕ БЕЛКА МОЖНО ОЦЕНИТЬ:</p>	ПК-2

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) путем измерения его абсолютной концентрации</li> <li>2) путем измерения интенсивности его флуоресценции</li> <li>3) методом электронной микроскопии</li> <li>4) методом ПЦР</li> <li>5) оценить невозможно</li> </ol>	
<p><b>18. ВЫСОКАЯ ФОТОТОКСИЧНОСТЬ БЕЛКА KILLERRED СВЯЗАНА С:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образованием АФК в результате облучения</li> <li>2) образованием свободных радикалов в темновых условиях</li> <li>3) его разложением в клетке</li> <li>4) взаимодействием хромофора с ДНК с образованием сшивок</li> <li>5) разрушением ядра клетки</li> </ol>	ПК-2
<p><b>19. рН-ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ БЕЛКОВ СВЯЗАНА С:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протонированием хромофора</li> <li>2) конформацией белковой молекулы</li> <li>3) необратимым декарбоксилированием</li> <li>4) фотовыгоранием</li> <li>5) наличием рН-чувствительного зонда, взаимодействующего с белком</li> </ol>	ПК-2
<p><b>20. ЧЕМ ОБУСЛОВЛЕНА ОГРАНИЧЕННАЯ ГЛУБИНА ПРОНИКНОВЕНИЯ СВЕТА В БИОТКАНИ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) исключительно рассеянием</li> <li>2) наличием в ткани флуоресцентного белка</li> <li>3) автофлуоресценцией биотканей</li> <li>4) поглощением и рассеянием</li> <li>5) поглощением и собственной флуоресценцией</li> </ol>	ПК-2
<p><b>21. ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ ИМИДЖИНГ НА УРОВНЕ ЦЕЛОГО ОРГАНИЗМА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) для флуоресцентной диагностики на пациентах</li> <li>2) для работы с мелкими лабораторными животными</li> <li>3) для работы с клетками в качестве</li> </ol>	ПК-2

<p>аналога флуоресцентной микроскопии</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) в ветеринарной практике при работе с домашними животными</li> <li>5) в ветеринарной практике при работе с крупным домашним скотом</li> </ol>	
<p>22. КАКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ДАЕТ МИКРОСКОПИЯ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 20-30 нм</li> <li>2) несколько микрометров</li> <li>3) сотни микрон</li> <li>4) 150-300 мкм</li> <li>5) порядка 1-2 мм</li> </ol>	ПК-2
<p>23. В КАКОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА ЛЕЖИТ ОПТИЧЕСКОЕ ОКНО ПРОЗРАЧНОСТИ ТКАНЕЙ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) синей</li> <li>2) зеленой</li> <li>3) от желтой до красной</li> <li>4) в красной и ближне-инфракрасной</li> <li>5) ультрафиолетовой</li> </ol>	ПК-2
<p>24. АВТОФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ – ЭТО:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) флуоресценция, вызванная введением флуорофора извне</li> <li>2) флуоресценция тканей в отсутствие возбуждающего света</li> <li>3) собственная флуоресценция биологического объекта</li> <li>4) флуоресценция, вызванная наличием в биоткани химического красителя</li> <li>5) разгорание флуоресцентного белка</li> </ol>	ПК-2
<p>25. ФОТОТОКСИЧНЫЙ БЕЛОК KILLERRED ОТНОСИТСЯ К:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фотосенсибилизаторам I типа (электрон-трансферный процесс)</li> <li>2) фотосенсибилизаторам II типа (перенос энергии)</li> <li>3) не является фотосенсибилизатором</li> <li>4) фотосенсибилизаторам с неизвестным механизмом фотохимической реакции</li> <li>5) неизвестным фотосенсибилизаторам</li> </ol>	ПК-2

<p>26. В ОСНОВЕ РАБОТЫ FRET-СЕНСОРОВ АКТИВНОСТИ ПРОТЕИНАЗ ЛЕЖИТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образование FRET-пары под действием протеиназы</li> <li>2) расщепление линкера исследуемым ферментом</li> <li>3) изменение конформации хромофора в результате взаимодействия с ферментом</li> <li>4) фотовыгорание сенсора</li> <li>5) определение активности протеиназ с помощью FRET-сенсоров невозможно</li> </ol>	ПК-2
<p>27. ПРЕИМУЩЕСТВОМ ГЕНЕТИЧЕСКИ-КОДИРУЕМЫХ СЕНСОРОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ХИМИЧЕСКИМИ ЯВЛЯЕТСЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отсутствие необходимости в проведении калибровки</li> <li>2) возможность наблюдения от микро- до макроуровня</li> <li>3) экспрессия в целевом компартменте клетки в течение длительного времени</li> <li>4) возможность визуализации сигнала на клеточном и субклеточном уровне</li> <li>5) более высокая чувствительность</li> </ol>	ПК-2
<p>28. ОСНОВНЫМИ ГРУППАМИ СОБСТВЕННЫХ ФЛУОРОФОРОВ В БИОТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ ЯВЛЯЮТСЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) НАДН и ФАД</li> <li>2) ароматические аминокислоты, НАД(Ф)Н, флавины, жирные кислоты, порфирины</li> <li>3) порфирины, липопигменты</li> <li>4) ненасыщенные жирные кислоты, холестерин, липофусцин</li> <li>5) белки, протопорфирин IX</li> </ol>	ПК-2
<p>29. FLIM ТРАДИЦИОННО РАСШИФРОВЫВАЕТСЯ КАК:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fluorescence lifetime illumination</li> <li>2) Fluorescence and luminescence imaging</li> <li>3) Fluorescence and luminescence imaging method</li> <li>4) Fluorescence lifetime imaging</li> </ol>	ПК-2

5) Forster luminescence imaging	
30. ВРЕМЯ ЖИЗНИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ТЕМ, ЧТО: 1) не зависит от pH микроокружения 2) не зависит от температуры 3) зависит от конфигурации системы 4) не зависит от концентрации флуорофора, конфигурации системы и геометрии объекта исследования 5) может меняться в зависимости от степени агрегации флуорофора	ПК-2

### Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	3)
2	4)
3	5)
4	5)
5	5)
6	1)
7	2)
8	4)
9	4)
10	2)
11	4)
12	4)
13	2)
14	1)
15	3)
16	5)
17	2)
18	1)

19	1)
20	4)
21	2)
22	1)
23	4)
24	3)
25	1)
26	2)
27	3)
28	2)
29	4)
30	4)