



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
*по дисциплине «Функциональная морфология клеток»*

Владивосток  
2023

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах  
формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Функциональная  
морфология клеток»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1 2	Тема 1 Ведение. Предмет и методы цитологии и гистологии. Клеточная теория Тема 2 Клетка - элементарная живая система	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы	знает структуру, виды, формы, механизмы общения как процесса коммуникации	УО-1, УО-3	
			умеет применять понимание принципов командной работы в ходе достижения поставленных задач		
владеет навыками работы в научном коллективе					
		УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	знает профессиональную терминологию в своей области научного знания, необходимую для профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	УО-1, УО-3	
		умеет использовать терминологические единицы и термины в основных грамматических конструкциях в устной и письменной речи, в том числе на иностранном языке			

			владеет навыками академического и профессионального общения, в том числе на иностранном языке		
3	Тема 3 Генетический аппарат клетки и организация транскрипции (клеточное ядро)	<b>ПК-3.3</b> Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знать: правила использования средств измерения и оборудования используемых в научно-исследовательской (научно-производственной) работе Уметь: использовать средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке Владеть: опытом использования технологического и испытательного оборудования, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	УО-1, УО-3	
4 5	Тема 4 Организация пластического метаболизма в цитоплазме (вакуолярная система клетки) Тема 5 Организация энергетического метаболизма (митохондрии и пластиды)	<b>ПК-3.1</b> Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с	Знать: методы экспериментальной / научно-исследовательской работы по выбранной тематике практики Уметь: проводить экспериментальн	УО-1, УО-3	

		утвержденным планом	ые научно-исследовательские (научно-производственные) работы соответственно утвержденному плану (протоколу)		
			Владеть: опытом проведения экспериментальных научно-исследовательских (научно-производственных) работ		
6	Тема 6 Опорно-двигательная система (цитоскелет)	<b>ПК-3.2</b> Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	Знать: правила оформления результатов измерений и наблюдений, статистические методы обработки полученных результатов Уметь: пользоваться программными пакетами статистического анализа Владеть: пониманием задач, для решения которых можно методы параметрической и непараметрической статистики; опытом работы с программными пакетами статистического анализа	УО-1, УО-3	
7	Тема 7 Поверхностный аппарат клетки (плазматическая мембрана, плазмалемма)	<b>ПК-3.3</b> Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-	Знать: правила использования средств измерения и оборудования используемых в научно-исследовательской (научно-производственной) работе	УО-1, УО-3	

		производственной разработке	<p>Уметь: использовать средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p> <p>Владеть: опытом использования технологического и испытательного оборудования, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p>		
8	Тема 8 Репродукция и дифференциация клеток	<b>ПК-3.1</b> Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	<p>Знать: методы экспериментальной / научно-исследовательской работы по выбранной тематике практики</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные научно-исследовательские (научно-производственные) работы соответственно утвержденному плану (протоколу)</p> <p>Владеть: опытом проведения экспериментальных научно-исследовательских (научно-производственных) работ</p>	УО-1, УО-3	
9	Лабораторная работа 1	<b>ПК-3.1</b> Проводит исследования, испытания и экспериментальные	Знать: методы экспериментальной / научно-исследовательской работы по	ПР-1, ПР-7	

		ые работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	<p>выбранной тематике практики</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные научно-исследовательские (научно-производственные) работы соответственно утвержденному плану (протоколу)</p> <p>Владеть: опытом проведения экспериментальных научно-исследовательских (научно-производственных) работ</p>		
10	Лабораторная работа 2	<b>ПК-3.2</b> Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	<p>Знать: правила оформления результатов измерений и наблюдений, статистические методы обработки полученных результатов</p> <p>Уметь: пользоваться программными пакетами статистического анализа</p> <p>Владеть: пониманием задач, для решения которых можно методы параметрической и непараметрической статистики; опытом работы с программными пакетами статистического анализа</p>	ПР-7	
11	Лабораторная работа 3	<b>ПК-3.3</b> Использует средства измерения,	Знать: правила использования средств измерения и оборудования	ПР-7	

		<p>технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p>	<p>используемых в научно-исследовательской (научно-производственной) работе</p> <p>Уметь: использовать средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p> <p>Владеть: опытом использования технологического и испытательного оборудования, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p>		
12	Практическое занятие	<p><b>ПК-3.3</b> Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p>	<p>Знать: правила использования средств измерения и оборудования используемых в научно-исследовательской (научно-производственной) работе</p> <p>Уметь: использовать средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке</p> <p>Владеть: опытом использования технологическог</p>	<p>ПР-4, ПР-7</p>	

			о и испытательного оборудования, применяемые при научно- исследовательск ой (научно- производственно й) разработке		
	Итого:				УО-1; УО-3; ПР-1, ПР-4; ПР-7; ПР-9; ПР-11

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Функциональная морфология клеток»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Функциональная морфология клеток»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Функциональная морфология клеток» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, доклада, реферата, лабораторной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Тема: "Структура и функции клеточного ядра"**

##### *Центральная догма молекулярной биологии*

1. Привести схему строения и охарактеризовать состав молекулы нуклеотида. Через какие связи нуклеотиды соединяются в полинуклеотидную цепь?
2. Дать сравнительную характеристику строения молекул ДНК и РНК. Какие связи формируют двойную спираль ДНК? Объяснить принцип комплементарности в построении двойной спирали, назвать комплементарные пары нуклеотидов.
3. Дать определение понятия "транскрипция", объяснить молекулярный механизм транскрипции: что является матрицей, какой используется фермент, откуда берутся предшественники для синтеза?
4. Дать определение понятия "трансляция". Привести схему и объяснить механизм работы рибосом. Определить роль каждой формы РНК в синтезе белка.
5. Дать краткий ответ на вопрос: что выражает генетический код? Почему код триплетный? Какие молекулы выступают в роли декодирующего механизма?
6. Дать краткое определение и формулу центральной догмы молекулярной биологии. Каковы функции ДНК в клетке? Какие синтезы и почему называются матричными?
7. Исходя из формулы центральной догмы молекулярной биологии,

объяснить, что является молекулярной основой генотипа и фенотипа.

8. Дать определение понятия "репликация", объяснить молекулярный механизм и назначение репликации ДНК.

### *Структура и функции клеточного ядра*

#### *Основные вопросы*

9. Общеморфологическая характеристика ядерного аппарата эукариотных и прокариотных клеток.

10. Сущность концепции непрерывности хромосом в жизненном цикле клетки.

11. Химический состав хроматина. Что такое ДНП?

12. Уровни структурной организации хроматина. Эу- и гетерохроматин. Какие уровни организации хроматина характерны для интерфазного ядра?

13. Какие проявления транскрипции мРНК можно видеть в световой и электронный микроскоп?

14. Строение хромосом типа ламповых щеток и политенных хромосом, соответствие их деталей хроматиновым структурам обычных ядер.

15. Строение и функции ядрышка. Объяснить сущность процессинга рРНК.

16. Строение эукариотической рибосомы: субъединицы, параметры молекул РНК, белки.

17. Что такое амплификация ядрышковой ДНК? Где известна и для чего она нужна?

18. Ядерный матрикс и ядерная оболочка: их строение и значение в организации работы хроматина.

19. Строение и функции ядерных пор.

#### *Дополнительные вопросы*

20. Что такое ген? Объяснить его молекулярный, структурный, функциональный и генетический смысл?

21. Почему хроматин отличается высокой базофилией?

22. Раскрыть представление о прерывистой структуре гена: экзон-интронная организация гена, особенности процессинга мРНК, механизм сплайсинга.

23. В нервных клетках ядра обычно крупные и бледные (ДНК выявляется с трудом), в эритроцитах птиц и рыб, напротив - ядра мелкие и очень плотные. Что можно сказать о структуре хроматина и функции этих ядер?

24. Генетическая конституция человека несравненно сложнее, чем у лягушки или рыбы. В то же время у некоторых амфибий и древних рыб нормальное количество ядерной ДНК в 10-50 раз больше, чем у человека и других млекопитающих (2с человека - 6пг ДНК, лягушки - 11пг, тритона - 74пг, амфиумы - 108пг, саламандры - 340пг). Почему?

25. Каков путь переноса субъединиц рибосом из ядрышка в цитоплазму?

26. Какова роль рРНК в организации или функционировании рибосомы?

27. Почему гены рРНК в ядрышковом организаторе имеют многократную повторность?

28. Как с помощью авторадиографии выявить место синтеза, направление и скорость перемещения синтезированной РНК?

29. Какими цитохимическими методами можно выявить ДНК и измерить ее количество в клеточном ядре?

## **Тема: "Организация пластического метаболизма"**

### *Основные вопросы*

1. Какие клетки поджелудочной железы называются ацинарными? Что такое ацинусы в поджелудочной железе? Строение ацинуса.

2. Объясните понятие полярности в отношении ацинарной клетки. Чем обусловлена морфологическая полярность этих клеток?

3. Объясните функцию ацинарной клетки поджелудочной железы. Что такое зимоген и зимогеновые гранулы?

4. Откуда получает ацинарная клетка питание для синтеза секретов? Что она получает в качестве питания?

5. Что такое эргастоплазма, ШЭР? Чем обусловлено базальное расположение ШЭР в ацинарной клетке?

6. Строение и функции ШЭР. Зачем рибосомы фиксированы на мембранах ШЭР? Объяснить сущность посттрансляционных модификаций белков в ШЭР.

7. Объяснить механизм переноса веществ от ШЭР к аппарату Гольджи.
8. Строение и функции аппарата Гольджи. В чем проявляется полярность диктиосомы? Какие синтезы и перестройки молекул идут в аппарате Гольджи?
9. Объяснить механизм секреции (собственно экстррузии) в ацинарной клетке поджелудочной железы.
10. Где и как образуются первичные лизосомы? Какова их функция вообще и в секреторной клетке в частности?

#### *Дополнительные вопросы*

11. Показать динамику включения меченых аминокислот от 5 мин до 3 часов по зонам ацинарной клетки (метод автордиографии). Какую информацию дает автордиография включения аминокислот?
12. Объяснить понятие секреторного цикла клетки.

### **Тема: "Структуры и процессы энергетического метаболизма"**

#### *Основные вопросы*

1. Пластический и энергетический метаболизм, их назначение и направление реакций.
2. Общая характеристика систем энергетического метаболизма эукариотных клеток с автотрофным и гетеротрофным типами питания (по таблице энергетического обмена).
3. Структура, свойства и функции молекулы АТФ. Кругооборот АТФ в жизнедеятельности клетки. Привести примеры АТФ-зависимых реакций в клетке.
4. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Механизмы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ в хлоропластах (по Митчелу).
5. Гликолиз и сопряженный синтез АТФ. От чего зависит дальнейшая судьба продуктов гликолиза? Что такое брожение? Существуют ли в природе клетки, энергетика которых основана только на гликолизе (брожении)?
6. Дыхание: цикл Кребса и дыхательная цепь. Механизмы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ в митохондриях (по Митчелу).
7. Что выражают термины: фотофосфорилирование и окислительное фосфорилирование? (Почему "фосфорилирование", почему "фото-", почему

"окислительное"?). Что общего и различного в этих двух процессах? Где они происходят?

8. Сравнить ультраструктуру хлоропластов и митохондрий. Чем объяснить общие черты мембранной организации этих органоидов?

9. Как организованы системы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ у прокариот (на примере сине-зеленых водорослей и аэробных бактерий). Применима ли к ним хемиосмотическая теория Митчела?

10. Почему пластиды и митохондрии называют полуавтономными органоидами? Как идет их новообразование и специализация в различных клетках?

11. Какие гипотезы объясняют происхождение полуавтономных органоидов в эволюции клеток?

#### *Дополнительные вопросы*

12. Могут ли использоваться в качестве аккумуляторов и переносчиков энергии другие, кроме АТФ, молекулы?

13. Какой тип метаболизма: пластический или энергетический отражают реакции фотосинтеза в хлоропластах?

14. С учетом хемиосмотической теории Митчела, показать, в какие формы последовательно переходит энергия от солнца до молекулы глюкозы в реакциях фотосинтеза.

15. К какому типу метаболизма: пластическому или энергетическому - отнести реакции расщепления биополимеров в лизосомах?

16. Сравните гликолиз и дыхание по продуктивности запасания энергии. Почему, несмотря на явный энергетический проигрыш, в природе существуют клетки-организмы с гликолитическим энергообменом?

17. Чем обусловлены длительные мышечные боли после интенсивной физической нагрузки? Почему эти боли мало беспокоят тренированных людей?

18. Какие клетки у многоклеточных животных потребляют больше всего энергии? Как это выражено в их ультраструктуре?

19. Клетки каких организмов обладают наиболее полным набором энергообеспечивающих механизмов? Назовите эти механизмы.

## **Тема: "Опорно-двигательный и поверхностный аппараты клетки"**

### *Основные вопросы*

1. Дать сравнительную характеристику молекулярно-структурной организации промежуточных филаментов, микрофиламентов и микротрубочек. Назвать основные белки и параметры их агрегации.
2. Для каких цитоскелетных структур характерны процессы самосборки и разборки: Что известно об этих механизмах?
3. Микрофиламенты как скелетные и двигательные структуры. При каких условиях возникает способность микрофиламентов к двигательной реакции? Объясните механо-химические основы мышечного движения.
4. Дать сравнительную характеристику организации акто-миозиновых комплексов в неммышечных (фибробласт, амеба) и специализированных мышечных клетках (поперечнополосатое мышечное волокно). Показать иммуноцитохимическую локализацию альфа-актинина, актина и миозина в этих структурах.
5. Микротрубочки как скелетные и двигательные структуры. Привести примеры использования микротрубочек в качестве цитоскелета.
6. Показать строение реснички и объяснить механо-химические основы ресничного движения.
7. Что является центрами организации микротрубочек в клетке? Где они локализуются?
8. Строение центриолей, их взаиморасположение в клеточном центре. Механизм воспроизведения центриолей.
9. Какова роль центриолей и как объяснить их отсутствие в клетках высших растений?

### *Дополнительные вопросы*

10. Провести аналогию в механо-химической организации и принципах работы актин-миозиновых и тубулин-динеиновых двигательных систем.
11. Какие опорные и двигательные структуры имеются у растительных клеток? Как они развиты по сравнению с животными клетками?
12. Как организован двигательный аппарат бактерий? Каковы

принципиальные отличия бактериального жгутика от реснички эукариотной клетки?

### *Основные вопросы*

1. Назвать составные части поверхностного аппарата клетки, определить их функции.
2. Химический состав и организация плазматической мембраны. Привести доказательства в пользу жидкостно-мозаичной модели.
3. Гликокаликс: химический состав, степень развития, свойства и функции в специализированных клетках. Надмембранные структуры клеток растений, грибов, бактерий.
4. Кортикальный (субмембранный) цитоскелет: его элементы, связь с плазмалеммой. Механизмы и значение латерального перемещения белков плазмалеммы.
5. Обновление и рост плазматической мембраны. Какие субмембранные и цитоплазматические структуры задействованы в этих процессах? Как оценивать скорость обновления и роста плазмалеммы?
6. Охарактеризовать формы трансмембранного транспорта веществ: диффузию, пассивный и активный транспорт. С какими элементами плазмалеммы связаны эти формы транспорта?
7. Отчего возникает концентрационный градиент ионов и как он используется клеткой?
8. Что такое микроворсинки? У каких клеток они развиты, как устроены и как работают?
9. Охарактеризовать формы и механизмы транспорта веществ в мембранной упаковке. Привести примеры использования эндоцитоза и экзоцитоза в жизнедеятельности тканевых клеток и одноклеточных организмов.
10. Что такое клеточные рецепторы? Какова их локализация и химическая природа?
11. Объяснить два способа инициации внутриклеточного сигнала: аденилатциклазный и ионофорный. Сравнить их на примере рецепторов пептидных гормонов (глюкагона и инсулина) и нейромедиатора (ацетилхолина).

12. Перечислить и показать локализацию постоянных межклеточных контактов в кишечном эпителии. В чем особенность химических (транспортных) контактов и где они встречаются?

*Дополнительные вопросы*

13. Что такое иммунная реакция и толерантность на клеточном уровне? Каково значение этих реакций для поддержания клеточно-тканевого гомеостаза?

14. Показать структурно-функциональное единство элементов поверхностного аппарата и цитоскелета в реакции адгезии фибробласта на субстрате.

15. После дезагрегации и перемешивания в питательной среде клетки почки собираются в агрегаты по тканевому признаку, клетки от оранжевых и серых губок - по видовому (агрегируют клетки одного цвета). Как это объяснить свойствами клеточной поверхности?

**Тема: "Репродукция и дифференцировка клеток"**

*Основные вопросы*

1. Что такое митотический (клеточный) цикл? Охарактеризовать последовательность, время и ключевые события периодов митотического цикла.

2. Что такое хромосомный цикл, в чем сущность концепции структурной непрерывности хромосом в жизни клетки?

3. Когда и как возникает диплоидный набор хромосом? Как меняется набор хромосом и масса ДНК в клетке по периодам митотического цикла?

4. Раскрыть сущность основных закономерностей репликации ДНК: полуконсервативность, репликонная организация, асинхронность. Когда и для чего происходит репаративный синтез ДНК?

5. Митоз: его фазы, поведение хромосом.

6. Как формируется и работает митотическое веретено? Каковы механо-химические основы митотических процессов? Сравнимы ли они с другими двигательными реакциями клетки?

7. Назвать и объяснить особенности течения митоза у животных и растительных клеток (строение митотического аппарата, механизм цитокинеза).

8. Что общего и в чем особенность различных форм эндорепродукции: соматической полиплоидии и политении? Какие отклонения от нормального митоза приводят к эндорепродукции? Привести примеры проявления соматической полиплоидии и политении в тканях растений, животных, человека.

9. Объяснить биологический смысл и назначение митотического деления клеток в жизни одноклеточных и многоклеточных организмов. Используется ли митоз для размножения организмов?

10. В чем принципиальные особенности мейоза? Почему мейоз и половой процесс, а не митоз стали основным способом размножения организмов?

11. Какие характеристики хромосомного набора используются при описании видового кариотипа? Где используется кариотипический анализ?

12. Что такое дифференцировка клеток, основные направления клеточной дифференцировки.

13. Стволовые клетки и их потенции по направлениям дифференцировки.

14. Индукторы и механизмы клеточной дифференцировки.

#### *Дополнительные вопросы*

15. Куда девается материал ядерной оболочки и ядрышка при исчезновении этих структур в профазе митоза?

16. Каков биологический смысл компактизации хроматина в хромосомы на время митоза? Почему этот процесс отсутствует у прокариот?

17. Чем различаются и в каких случаях используются термины "хромосома" и "хроматида"? Сколько молекул ДНК входит в состав хромосомы, хроматиды?

18. Чем обусловлен поперечный рисунок обычных метафазных хромосом (бендинг) и дисковый рисунок политенных хромосом? Одинакова или различна природа этой поперечной исчерченности?

19. Какой из используемых антропологизмов более подходит для обозначения двух постмитотических клеток: дочерние, сестринские или еще какой-нибудь?

20. Митотически делящаяся клетка животных тканей обычно округляется (в эпителиях, в культуре на стекле). С чем это связано? Почему этого не бывает у растительных клеток?

21. Какую роль играют центриоли в митотическом веретене? У каких

организмов центриоли отсутствуют, и почему у них митоз протекает благополучно?

22. Какие цитологические методы позволяют оценить в клеточной популяции долю клеток, находящихся в синтетическом периоде митотического цикла?

23. Показать разнообразие форм митоза: различные варианты орто- и плевромитоза - у представителей простейших, водорослей, грибов. Можно ли эти варианты выстроить в "эволюционное древо" митоза?

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### ***1. Комплект типовых заданий для контрольной работы***

**Тестирование по пройденным темам** проводится на бумажных бланках или в компьютерном классе.

#### **Пример тестового задания**

#### **Тема: «Структура и функции клеточного ядра»**

Выберите один правильный ответ:

1. Участником какого процесса является ДНК:

- а) только репликации;
- б) репликации и трансляции;

- в) трансляции и транскрипции;
  - г) только транскрипции;
  - д) транскрипции и репликации;
  - е) только трансляции.
2. На каком уровне компактизации ДНК возможна транскрипция:
- а) хромосомном;
  - б) нуклеосомном;
  - в) на некомпактизованной ДНК;
  - г) хромомерном;
  - д) нуклеомерном.
3. Процесс трансляции происходит:
- а) в ядре на нитях хроматина;
  - б) в цитоплазме на рибосомах;
  - в) на плазмалемме в рецепторах;
  - г) в хромосомах при делении клетки.
4. Какая молекула занимается непосредственным переводом языка нуклеотидов в язык аминокислот:
- а) ДНК;
  - б) т-РНК;
  - в) белок;
  - г) р-РНК;
  - д) и-РНК.
5. Молекулярной основой генотипа является:
- а) ДНК;
  - б) белок;
  - в) РНК;
  - г) глюкозаминогликаны.
- Выберите все правильные ответы:
6. Выделите компоненты нуклеотида ДНК:
- а) дезоксирибоза;
  - б) глюкоза;

- в) гуанозин;
- г) фосфатная группа;
- д) рибоза;
- е) глютамат;
- ж) азотистое основание.

7. Отметьте правильно сформированные комплементарные пары нуклеотидов ДНК:

- а) Ц-Г;
- б) У-А;
- в) А-Г;
- г) А-Т;
- д) У-Ц

8. Какие компоненты обязательно необходимы для транскрипции:

- а) рибосома;
- б) ДНК;
- в) ДНК-полимераза;
- г) глюкоза;
- д) РНК-полимераза;
- е) рибонуклеотиды;
- ж) дезоксирибонуклеотиды.

Установите соответствие:

9. Установите соответствие между уровнем компактизации ДНК и соответствующими белками:

Уровень компактизации ДНК	Белок, участвующий в организации данного уровня компактизации
1. хромонемный	а) гистон Н1
2. нуклеосомный	б) гистон Н3
3. нуклеомерный	в) матриксины
	г) гистон Н4

10. Установите соответствие между типом нуклеиновой кислоты и ее характеристикой:

Тип нуклеиновой кислоты:	Характеристика нуклеиновой кислоты:
1. ДНК	а) как правило одноцепочечная
2. РНК	б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц
	в) в состав нуклеотида входит рибоза
	г) как правило двуцепочечная
	д) встречается у бактерий

*Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):*

- баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.
- балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.
- 3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.
- 2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.
- 1 балл выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.
- 

- *Лабораторная работа (ПР-6)* – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу. В рамках данного курса лабораторный практикум направлен на освоение методов оценки функционального состояния активности клеток гемолимфы морских беспозвоночных (гемолимфа двустворчатых моллюсков, используемая как тест-система для оценки генотоксичности водной среды в рамках мониторинга состояния природных популяций промысловых гидробионтов российской части Японского моря). Работы № 1 и № 2 проводятся с использованием учебных препаратов и микрофотографий из коллекции кафедры, а также препаратов, приготовленных самими студентами в ходе занятия № 1. Для проведения работ № 3 и № 4 привлекаются ученые из ДВО РАН, которые используют в учебном процессе собственный научный материал, что позволяет учащимся получить представление о реальных иммуноцитохимических и морфометрических исследованиях, проводимых на Дальнем Востоке России. Оценка за каждую лабораторную работу определяется активностью студента, тщательностью выполнения технологических процедур, качеством полученных препаратов, таблиц и фотографий. Отчет о проделанных лабораторных работах представляется в виде докладов с использованием презентаций.

Требования к содержанию и структуре рефератов и докладов:

*Требования к подготовке реферата (ПР-4):*

Студенту предоставляется право самому сформулировать тему реферата в рамках заданного направления – «Методы оценки функционального состояния клеток». Основным критерием оценки реферата является достаточное раскрытие темы, связность и грамотная структурированность текста, логичная

последовательность изложения, наличие современных данных, не менее пяти литературных источников последнего десятилетия. Объем реферата не имеет принципиального значения – он зависит от специфики рассматриваемого вопроса и может варьировать от 5 до 15 страниц. Структура реферата стандартная и включает главы «Введение» (обоснование актуальности выбранной темы), «Основная часть» (последовательное раскрытие проблемного вопроса) и «Заключение» (подведение итогов и прогноз на перспективу для данного направления исследований). Реферат защищается в форме научного доклада с презентацией. Методические рекомендации и критерии оценки изложены в главе «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента».

*Требования к подготовке доклада (УО-3):*

Доклад является формой представления реферата и проводится в режиме презентации PowerPoint. На доклад отводится 10 минут, за которые студент должен раскрыть содержание реферата в полном соответствии с его структурой. После окончания доклада студент должен уметь аргументированно ответить на вопросы и поддержать научную дискуссию на заданную им тему.

*Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):*

Из всего объема найденной информации следует отобрать около 5 наиболее значимых работ. Предпочтение следует отдать научным обзорным статьям последних лет.

Во время прочтения отобранных статей следует сразу выделять наиболее важную, на взгляд студента, информацию. Не приветствуется дословное копирование целых фрагментов статей: важно попытаться самостоятельно синтезировать научный текст путем сопоставления информации, полученной из разных источников. Если в разных статьях встречается похожая информация, следует объединить эти фрагменты в единый абзац собственного текста, упомянув все литературные источники, на базе которых осуществлялся синтез.

Основным требованием к реферату является достаточное раскрытие темы, связность и грамотная структурированность текста, логичная последовательность изложения, наличие современных данных. Объем реферата не имеет принципиального значения – он зависит от специфики рассматриваемого вопроса и может варьировать от 5 до 15 страниц.

Реферат обязательно должен содержать список литературы, который оформляется однотипно согласно правилам любого научного издания.

*Критерии оценивания:*

- 5 Студент владеет навыками самостоятельно реферировать литературные источники по теме исследования, а также методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.

- 4 Студент владеет навыками самостоятельно реферировать литературные

источники по теме исследования, а также методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения, но имеет погрешности в оформлении. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, допускается не более одной-двух неточностей в формулировании выводов. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки

-3 Студент с трудом владеет навыками самостоятельно реферировать литературные источники по теме исследования, а также методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат не характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения, имеет существенные ошибки в оформлении. Студент с трудом обобщает фактический материал, затрудняется сделать самостоятельные выводы. Работа выполнена и сдана не в установленные сроки, с опозданиями.

- 2 Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен

## **Оценочные средства для промежуточного контроля - экзамен**

### **Вопросы к экзамену**

1. Цитология - ее задачи и место среди других наук.
2. Методы и методология изучения клеток.
3. Клетка как открытая материально-энергетическая система.
4. Клетка как самовоспроизводящаяся информационная система.
5. Клетка как сенсорно-реактивная система.
6. Клетка как упорядоченная, структурированная система (дискретность организации).
7. Общая характеристика генетического аппарата клетки (строение и функции клеточного ядра).
8. Организация хроматина: химический состав хроматина, размер генома, структура генома прокариот.
9. Структура генома эукариот, уровни компактизации хроматина.
10. Кариотип: число, размеры, форма, диффокраска хромосом.
11. Синтез и процессинг мРНК, сплайсинг.

12. Ядрышко и формирование рибосом.
13. Шероховатый эндоплазматический ретикулум (ШЭР), структура и функции рибосом.
14. Гладкий эндоплазматический ретикулум (ГЭР), его разновидности и функции.
15. Аппарат Гольджи: генезис, структура и функции.
16. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение.
17. Интеграция элементов вакуолярной системы.
18. Общая характеристика энергетического метаболизма клетки, источники синтеза АТФ.
19. Механизм синтеза АТФ в митохондриях и хлоропластах (теория Митчелла).
20. Полуавтономность митохондрий и пластид в эукариотной клетке. Проблема происхождения (биогеनेза) митохондрий и пластид.
21. Энергетика прокариот.
22. Общая характеристика опорно-двигательной системы клетки.
23. Промежуточные филаменты.
24. Микрофиламенты и актин-миозиновые двигательные структуры.
25. Микротрубочки и тубулин-динеиновые двигательные структуры.
26. Двигательный аппарат бактерий.
27. Состав и общая характеристика поверхностного аппарата клетки: плазматическая мембрана, гликокаликс, кортикальный цитоскелет.
28. Транспортно-барьерная функция плазмалеммы: трансмембранный транспорт, везикулярный транспорт.
29. Рецепторная функция плазмалеммы: понятие рецепции, разновидности клеточных рецепторов.
30. Адгезия и межклеточные контакты.
31. Митотический цикл эукариотной клетки.
32. Закономерности репликации ДНК.
33. Митоз: фазы и кинетические механизмы.
34. Эндорепродукция клетки: многоядерность, эндомитоз, политения.

35. Дифференциация клеток в гистогенезах - общие понятия.
36. Стволовые клетки и их потенции.
37. Индукторы и регуляторы клеточной дифференцировки.
38. Теория дифференциальной экспрессии генов.
39. Патология и смерть клеток: некроз и апоптоз.
40. Клеточная теория – история и современные постулаты.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на зачётах – «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «4» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2» ставится тогда, когда студент не владеет материалом изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.