

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Биология клетки»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия/направленность (профиль) Генетика
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н):

ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.	з-1. Знает общие принципы хранения и реализации генетической информации, на клеточном уровне (репликация ДНК, транскрипция, трансляция, мутации) и принципы структурной организации прокариотических и эукариотических клеток.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Основы клеточной биологии. Современная клеточная теория. Клеточный цикл: апоптоз, некроз, рак. Реакции	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести.	1) репликацию ДНК 3) транскрипцию 6) трансляцию	да	да	нет

	матричного биосинтеза. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Генетический код. Посттрансляционные модификации белков.	правильных ответов	Процессы реализации генетической информации на клеточном уровне включают: 1) репликацию ДНК 2) фотосинтез 3) транскрипцию 4) мутации генов 5) диффузию веществ 6) трансляцию				
		2. Вопросы с развернутым ответом	Какой основной процесс обеспечивает копирование генетической информации в клетке?	репликация ДНК	да	нет	да

ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.	з-2. Знает о роли клеточных процессов (деление, дифференцировка, апоптоз) в развитии и функционировании многоклеточных организмов и поддержании биологического разнообразия.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Основы клеточной биологии. Организация про- и эукариотической клетки. Регуляция экспрессии генов. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция клеточного цикла. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации. Мутагенез и защитные механизмы клетки. Апоптоз. Некроз. Аутофагия.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между процессами, происходящими с клеткой на различных этапах ее жизни и их ролью в поддержании и контроле жизнедеятельности клетки. 1. деление клетки 2. апоптоз 3. клеточная дифференцировка А. формирование тканей, органов, систем органов Б. запуск запрограммированной клеточной гибели В. размножение клеток (от этапа интерфазы до цитокинеза)	1. деление клетки В. размножение клеток (от этапа интерфазы до цитокинеза) 2. апоптоз Б. запуск запрограммированной клеточной гибели 3. клеточная дифференцировка А. формирование тканей, органов, систем органов	да	да	нет
		2. Вопросы с развернутым ответом	Какой процесс гибели клетки запускается при повреждении какой-либо клеточной структуры?	некроз	да	нет	да

ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях.	у-1. Умеет распознавать основные типы клеток (растительные, животные, грибы, бактерии) на микрофотографиях и микропрепаратах.
---	--	---

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 2. Структурно-функциональная организация клетки. Биохимия раковой клетки. Этические аспекты использования клеточных технологий. Биомембраны: структура, транспорт, роль в сигнализации. Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: нуклеиновые кислоты, белки, липиды. Микроскопия клеток (бактерии, растения, животные).	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие типы клеток можно идентифицировать по их строению на микрофотографии, сделанной с использованием светового микроскопа при большом увеличении? 1) растительные 2) животные 3) клетки грибов 4) вирусные агенты 5) бактериальные клетки 6) археи	1) растительные 2) животные 3) клетки грибов	да	да	нет
		2. Ситуационная задача	Вы получили от коллеги биолога микрофотографию объекта в изучении, которого Вам предлагают принять участие. На присланных	растительная	да	нет	да

			микрофотографиях видны клетки, имеющие плотную клеточную стенку, крупную центральную вакуоль и пластиды (в частности, зелёные хлоропласты). Ядра хорошо различимы и смещены к периферии. Какой тип клеток зафиксирован на данной микрофотографии?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях.	у-2. Умеет осуществлять поиск и анализ изображений различных типов клеток в научных атласах и базах данных для целей идентификации и классификации.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					Т К	СР	ПА
4.	Модуль 2. Структурно-функциональная организация клетки.	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести. Выберите научные инструменты, с помощью которых можно найти	1) научные атласы 2) базы данных 3) микрофотографии	да	да	нет

	Организация про- и эукариотической клетки. Отличие прокариотической клетки и эукариотической клетки. Использование современных методов клеточной биологии для решения исследовательских задач. Микроскопия клеток (бактерии, растения, животные). Использование in silico методов анализа в клеточной биологии.	правильных ответов	макроизображения различных типов клеток? 1) научные атласы 2) базы данных 3) микрофотографии 4) NCBI 5) CRISPR 6) genBank				
		2. Ситуационная задача	Вы — научный сотрудник, подготавливающий справочник по клеточной морфологии для онлайн-курса. В лабораторию поступил образец нового, ранее не описанного типа клеток от неизвестного организма. Вам необходимо провести их идентификацию и классификацию, чтобы определить, к какой группе (растительные, животные, грибные, бактериальные) они относятся. В какой профильной базе данных (или каком типе научных ресурсов) вы будете в первую очередь искать необходимую информацию для сравнения и идентификации этих клеток? Ответ запишите латинскими заглавными буквами.	NCBI	да	нет	да

ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов.	н-1. Владеет опытом поиска и анализа научной литературы о роли клеточных механизмов в адаптации организмов к среде обитания.
---	--	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Анализ научных статей по определённой тематике. Поиск информации об интересующем модельном объекте в различных базах данных.	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов при подготовке систематического обзора по роли клеточных механизмов в адаптации организмов к различным средам обитания. 1) формулирование конкретного научного вопроса и критериев включения статей 2) поиск статей по ключевым словам в базах данных (PubMed, Web of Science, Scopus) и справочниках 3) критическая оценка методологии и применимости каждой статьи к модели/вопросу 4) чтение аннотаций и первичный отбор релевантных публикаций 5) извлечение данных и синтез результатов для обобщения и выводов	1) формулирование конкретного научного вопроса и критериев включения статей 2) поиск статей по ключевым словам в базах данных (PubMed, Web of Science, Scopus) и справочниках 4) чтение аннотаций и первичный отбор релевантных публикаций 3) критическая оценка методологии и применимости каждой статьи к модели/вопросу	да	да	нет

				5) извлечение данных и синтез результатов для обобщения и выводов			
		2. Ситуационная задача	Вы — исследователь, изучающий адаптацию арктических рыб к жизни в ледяной воде. При обзоре литературы вы нашли статью с данными о наличии в крови и клетках этих рыб специфических гликопротеинов, которые связываются с кристаллами льда и предотвращают их рост, а также о высокой текучести мембранных липидов при отрицательных температурах. Какой основной клеточный механизм наиболее прямо обеспечивает выживание клеток в условиях, близких к замерзанию?	ингибирование кристаллизации	да	нет	да

ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов.	н-2. Владеет опытом анализа информации о влиянии факторов окружающей среды (токсины, мутагены) на клеточные структуры и процессы, происходящие в клетке.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Биохимия раковой клетки. Этические аспекты использования клеточных технологий. Регуляция клеточного цикла. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации. Мутагенез и защитные механизмы клетки. Апоптоз. Некроз. Аутофагия.	1. Установите последовательность	Установите последовательность влияния различных мутагенов на биологические процессы, происходящие в клетках. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) мутации ДНК 2) воздействие мутагенов различного генеза 3) нарушение клеточных структур 4) активация репарации 5) апоптоз	2) воздействие мутагенов различного генеза 1) мутации ДНК 3) нарушение клеточных структур 4) активация репарации 5) апоптоз	да	да	нет
		2. Ситуационная задача	Вы — исследователь, анализирующий влияние мутагена Y на клетки печени рыб. При обзоре литературы вы нашли статью с данными о повышении уровня 8-оксодезоксигуанозина (8-oxodG) в ДНК и снижении активности митохондриальной дыхательной цепи. Какой ключевой клеточный процесс наиболее прямо указывает на генотоксическое действие мутагена?	повреждение ДНК	да	нет	да

ОПК-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.1.. Знает: ОПК-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук.	з-1. Знает основы биохимии клетки: (основные классы биомолекул - белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды - и их функции на клеточном уровне, основы клеточного метаболизма).

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 3. Биохимические процессы в клетке. Биомембраны: структура, транспорт, роль в сигнализации. Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: нуклеиновые кислоты, белки, липиды. Энергетический обмен: гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов. Активный центр белков. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа.	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов клеточного метаболизма. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) цикл Кребса 2) гликолиз 3) окислительное фосфорилирование 4) синтез АТФ 5) расщепление глюкозы	2) гликолиз 5) расщепление глюкозы 1) цикл Кребса 3) окислительное фосфорилирование 4) синтез АТФ	да	да	нет

	Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов.	2. Ситуационная задача	При исследовании крови были обнаружены: накопление триметилированных жирных кислот в гепатоцитоподобных клетках, снижение активности митохондриальной β-окислительной ферментной системы и увеличение секреции VLDL-подобных частиц. Какой ключевой процесс липидного обмена наиболее вероятно нарушен?	митохондриальное β-окисление	да	нет	да
--	--	--------------------------------------	---	--	-----------	------------	-----------

ОПК-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.1. Знает: ОПК-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук.	з-2. Знает основные этапы и регуляцию клеточного цикла (интерфаза, митоз, мейоз) и их значение для роста, развития и размножения организмов.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Основы клеточной биологии. Клеточный цикл: апоптоз, некроз, рак. Регуляция клеточного цикла. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации. Мутагенез и защитные механизмы клетки. Апоптоз. Некроз. Аутофагия.	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов процессов, реализуемых в клеточном цикле. 1) митоз 2) интерфаза 3) цитокинез 4) накопление необходимых питательных веществ, подготовка к интерфазе 5) окончательное деление одной материнской клетки на две дочерние	4) накопление необходимых питательных веществ, подготовка к интерфазе 2) интерфаза 1) митоз 3) цитокинез 5) окончательное деление одной материнской клетки на две дочерние	да	да	нет
		2. Вопросы с развернутым ответом	Какой процесс клеточного деления лежит в основе гаметогенеза?	мейоз	да	нет	да

ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического	у-1. Умеет проводить поиск научной и справочной литературы для выбора оптимальных методических подходов к решению исследовательских задач в области клеточной биологии.

	состояния объекта с факторами окружающей среды.	
--	---	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Анализ научных статей по определённой тематике. Поиск информации об интересующем модельном объекте в различных базах данных.	1. Установите последовательность	Установите правильную последовательность работы с научной литературой при выборе оптимальной клеточной линии для изучения аутофагии. 1) анализ данных об экспрессии маркеров аутофагии (LC3, p62) в разных клеточных линиях 2) поиск обзоров и оригинальных статей по запросу «autophagy cell models», «HeLa vs MEF autophagy» 3) оценка воспроизводимости результатов в статьях по критериям: размер выборки, статистическая обработка 4) чтение и конспектирование результатов и обсуждений в отобранных статьях 5) выбор клеточной линии (например, HeLa или MEF) для планируемого эксперимента	2) поиск обзоров и оригинальных статей по запросу «autophagy cell models», «HeLa vs MEF autophagy» 4) чтение и конспектирование результатов и обсуждений в отобранных статьях 3) оценка воспроизводимости результатов в статьях по критериям: размер выборки, статистическая обработка 1) анализ данных об экспрессии маркеров	да	да	нет

				аутофагии (LC3, p62) в разных клеточных линиях 5) выбор клеточной линии (например, HeLa или MEF) для планируемого эксперимента			
		2. Ситуационные задачи	Вы - сотрудник НИИ, который изучает биологию клетки на практике и подбирает литературу по конкретному модельному организму (например, <i>Escherichia coli</i> или <i>Arabidopsis thaliana</i>). Какой первый шаг вам необходимо сделать, чтобы собрать массив публикаций для последующего анализа?	анализ баз данных	да	нет	да

ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.	у-2. Умеет выбирать методы количественной оценки параметров клеток (размер, количество органелл и т.п.) в зависимости от поставленной задачи.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Применение спектрофотометрии в анализе клеточных компонентов. Использование in silico методов анализа в клеточной биологии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы анализа клетки могут быть использованы для изучения клеточных компонентов и биологических процессов на молекулярном уровне? 1) Спектрофотометрия для определения концентрации биомолекул. 2) Гравиметрический анализ массы клеточных органелл. 3) Компьютерное моделирование молекулярных взаимодействий (in silico). 4) Метод визуального наблюдения клеток в обычном свете без приборов. 5) Расчёт оптических плотностей растворов клеточных экстрактов. 6) Метод прямого механического разделения макромолекул.	1) Спектрофотометрия для определения концентрации биомолекул. 3) Компьютерное моделирование молекулярных взаимодействий (in silico). 5) Расчёт оптических плотностей растворов клеточных экстрактов.	да	да	нет
		2. Ситуационная задача	Вы — младший научный сотрудник лаборатории клеточной биологии. Ваша задача — изучить влияние нового цитостатического препарата на культуру раковых	трансмиссионная электронная микроскопия	да	нет	да

			клеток линии MCF-7. Вам необходимо оценить изменение количества и морфологии митохондрий в отдельных клетках. Какой метод исследования вы выберите?			
--	--	--	---	--	--	--

ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	н-1. Владеет опытом выбора адекватных методов исследования для решения различных задач клеточной биологии.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
11.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Микроскопия клеток (бактерии, растения, животные). Применение спектрофотометрии в анализе клеточных компонентов. Использование in silico методов анализа в клеточной биологии.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между экспериментальной задачи в биологии с оптимальными методами исследования, учитывая разрешающую способность и специфику каждого метода.	1. количественная оценка уровня фосфорилирования белка АКТ (Ser473) в клеточных лизатах после стимуляции фактором роста	да	да	нет

			1. количественная оценка уровня фосфорилирования белка АКТ (Ser473) в клеточных лизатах после стимуляции фактором роста 2. визуализация динамики перемещения рецепторов EGFR в плазматической мембране живой клетки с временным разрешением 100 мс и пространственным разрешением < 200 нм 3. определение абсолютного количества копий мРНК гена TP53 в отдельных клетках опухоли для оценки гетерогенности популяции А. ПЦР в реальном времени (qPCR) с использованием микрофлюидных чипов. Б. Вестерн-блоттинг с хемилюминесцентной детекцией В. флуоресцентная корреляционная спектроскопия (FCS) в сочетании с конфокальной микроскопией	Б. Вестерн-блоттинг с хемилюминесцентной детекцией 2. ввизуализация динамики перемещения рецепторов EGFR в плазматической мембране живой клетки с временным разрешением 100 мс и пространственным разрешением < 200 нм В. флуоресцентная корреляционная спектроскопия (FCS) в сочетании с конфокальной микроскопией 3. определение абсолютного количества копий мРНК гена TP53 в отдельных клетках опухоли для оценки гетерогенности популяции А. ПЦР в реальном времени (qPCR) с использованием микрофлюидных чипов.			
--	--	--	--	---	--	--	--

		2. Ситуационная задача	Вы — лаборант в исследовательской лаборатории. Вам требуется оценить уровень экспрессии гена IL-6 в моноцитах после стимуляции липополисахаридом. Нужно точное количественное измерение относительно контрольных образцов. Какой метод вы выберите?	qPCR	да	нет	да
--	--	-------------------------------	---	------	----	-----	----

ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	н-2. Владеет опытом использования инструментальных лабораторных методов для решения различных задач клеточной биологии.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
12.	Модуль 4. Биология клетки в практике. Биохимия раковой клетки. Этические аспекты использования клеточных технологий. Регуляция клеточного цикла.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между лабораторным методом исследования и биологическими задачами,	1. проточная цитофлуориметрия (FACS)	да	да	нет

	Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации. Мутагенез и защитные механизмы клетки. Апоптоз. Некроз. Аутофагия. Применение лабораторных методов для решения различных задач клеточной биологии.		для решения которых он подходит. 1. проточная цитофлуориметрия (FACS) 2. конфокальная лазерная сканирующая микроскопия 3. Вестерн блоттинг А. визуализация внутриклеточного распределения флуоресцентно меченных белков с высоким разрешением Б. определение доли апоптотических клеток в популяции по фрагментации ДНК В. определение уровня экспрессии и молекулярной массы специфического белка в клеточном лизате	Б. определение доли апоптотических клеток в популяции по фрагментации ДНК			
		2. Ситуационная задача	Вы — научный сотрудник лаборатории клеточной биологии. Ваша команда исследует влияние нового ингибитора киназы на культуру раковых клеток линии A549 (клетки аденокарциномы лёгкого).	импедансный анализ	да	нет	да

			Вам необходимо оценить динамику пролиферации клеток в течение 72 часов после добавления ингибитора без нарушения культуры. Какой метод для оценки клеточной реакции вы выберете в данном случае?				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.

1. Введение в биологию клетки. Связь биологии клетки с другими биологическими и медицинскими науками. Современные методы клеточной биологии для решения исследовательских задач.
2. Абиогенез и гипотеза мира РНК: происхождение жизни. Организация про- и эукариотической клетки. Сходства и различия организмов на клеточном уровне. Археи, прокариоты, эукариоты.
3. Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: нуклеиновые кислоты, классификация и биологическая роль.
4. Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: белки, классификация и биологическая роль.
5. Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: липиды, классификация и биологическая роль.
6. Биомембраны. Жидкостно-мозаичная модель. Строение биологических мембран и их свойства. Функции биомембран: транспорт, роль в сигнализации.
7. Механизмы транспорта веществ через мембрану. Активный и пассивный транспорт.
8. Реакции матричного биосинтеза. Репликация. Стадии репликации. Генетический код и его свойства.
9. Реакции матричного биосинтеза. Транскрипция и ее стадии. Трансляция и ее стадии.
10. Посттрансляционные модификации белков. Виды и биологическая роль в клетке.
11. Регуляция экспрессии генов. Регуляция транскрипции и трансляции.
12. Регуляция клеточного цикла. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации.
13. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов. Активный центр белков.
14. Ферменты: определение, особенности ферментативного катализа, специфичность. Классификация и номенклатура ферментов, механизм действия, регуляция активности.

15. Углеводы: классификация, принципы строения, биологические функции. Переваривание и всасывание углеводов пищи.
16. Энергетический обмен: гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование. Регуляция. Сопряжение общих путей катаболизма с дыхательной цепью.
17. Жирные кислоты: строение и биологическая роль. Пути метаболизма жирных кислот и его регуляция. β -окисление: схема процесса, ключевые ферменты.
18. Цепь переноса электронов. Биологическая роль. Регуляция дыхательной цепи.
19. Митохондрии, гипотеза происхождения, Биологическая роль и функции. Цепь переноса электронов.
20. Регуляция дыхательной цепи. Биомедицинские аспекты нарушений энергообеспечения клетки. Основные виды митохондриальных дисфункций.
21. Гибель клетки: механизмы апоптоза и его роль в регуляции гомеостаза, развития и патологии многоклеточных организмов.
22. Некроз как форма клеточной гибели: виды, причины, механизм.
23. Рецепторы, классификация рецепторов. Ионотропные рецепторы, функции и механизм действия.
24. Рецепторы, классификация рецепторов. Метаботропные рецепторы, функции и механизм действия.
25. Нейрогуморальная регуляция клеточной активности. Сенсорная система как элемент регуляции клеточной активности.
26. G-белки, строение, классификация, функции. Роль G-белков в сенсорной системе клеток.
27. Роль клеточных процессов в адаптации организмов к среде обитания. Влияние факторов окружающей среды (токсины, мутагены) на клеточные структуры.
28. Фазы клеточного цикла. Контрольные точки.
29. Ошибки репликации и репарации, взаимосвязь с канцерогенезом. Белки-регуляторы опухолевой активности, классификация, биологическая роль.
30. Белок pB₁ и его функции в регуляции клеточного цикла. Мутации в гене RB1 и их биомедицинское значение.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Биология клетки

Бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Рецепторы, классификация рецепторов. Метаботропные рецепторы, функции и механизм действия.
2. Белок pVg и его функции в регуляции клеточного цикла. Мутации в гене RB1 и их биомедицинское значение.
3. *Ситуационная задача.* Вы — лабораторный ассистент, готовящий набор иллюстраций для практических занятий по микроскопии. Вам поручено отобрать изображения так, чтобы студенты научились отличать растительные, животные, грибные клетки и бактерии. Определите, какой ключевой навык позволит вам быстро и точно классифицировать клетки по микрофотографиям. Для каждого типа клеток (растительные, животные, грибные, бактерии) укажите 1–2 морфологических признака, которые служат надёжными маркерами для идентификации на микрофотографиях. Выберите оптимальный тип микроскопии для визуализации каждого типа клеток и кратко обоснуйте выбор.

Заведующий кафедрой

А.В. Сtryгин

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

<https://study.volgmed.ru/course/index.php?categoryid=450>

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол от «21» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



А.В. Сtryгин