

Компонент ОПОП

**19.03.01 Биотехнология**  
**профиль «Промышленная биотехнология»**  
наименование ОПОП  
**Б1.О.15**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

\_\_\_\_\_

**Биология клетки**

Разработчик (и):

Мищенко Е.С.

ФИО

доцент

должность

кандидат биологических наук

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 8

от 15 марта 2024 г

Заведующий кафедрой микробиологии и  
биохимии

  
\_\_\_\_\_

подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1ОПК-1 Понимает законы, закономерности и взаимосвязи математических, физических, химических и биологических	Общие принципы и особенности функционирования клеток как элементарных единиц живого, опираясь на законы и закономерности биологических наук во взаимосвязи с другими науками (физика, химия).	Применять законы и закономерности естественных наук для анализа информации о клетках и клеточных структурах и составления целостной картины структурно-функциональной их организации.	Навыком составления плана и проведения анализа данных о структуре и функциях клеток и клеточных структур, основываясь на знаниях законов биологических наук.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - комплект заданий для выполнения практических работ;	Экзаменационный тест
	ИД-2ОПК-1 Использует анализ биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач	Принципы научного анализа для интерпретации данных, полученных при изучении клеточных объектов и процессов, с целью применения в решении научных и производственных задач.	Использовать интерпретированные данные о структурно-функциональной организации клеток в решении научных и производственных задач.	Методиками интерпретации биологических данных о процессах в клетке для решения конкретных профессиональных задач.		
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, биологические, химические, биологические,	ИД-1ОПК-7 Владеет современными методами исследования и анализа в сфере своей профессиональной деятельности	Традиционные и современные методы сбора, обработки и анализа данных о структуре и функциях клеток и субклеточных структур.	Пользоваться традиционными и современными методами исследования и применения клеток и клеточных структур в фундаментальных исследованиях и биотехнологическом производстве.	Набором общих и специальных методов исследования и анализа данных о клетках в фундаментальных исследованиях и биотехнологическом производстве.		
	ИД-2ОПК-7 Применяет современные математические, физические, физико-химические, биологические, микробиологические методы	Область применения современных общих и специальных методов, как	Использовать комплекс современных естественно-научных методов в работе с			

микробиологические методы	профессиональной деятельности	собственно биологических, так и трансдисциплинарных, в исследованиях клеток и клеточных структур.	клетками, культурами клеток и клеточными структурами. Планировать и самостоятельно выполнять лабораторные исследования;	Комплексом традиционных и современных методов исследования и применения клеток для получения биологически активных продуктов и свойств.		
---------------------------	-------------------------------	---	---	---	--	--

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии <sup>о</sup> оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

<p><b>Характеристика сформированности компетенции</b></p>	<p>Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону</p>	<p>Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>
---	--	---	--	--

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично</b> 33-35	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<b>Хорошо</b> 29-32	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно</b> 25-28	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. ИЛИ Задания выполнены верно, но не в срок
<b>Неудовлетворительно</b> 0-24	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы (за каждую работу)	Критерии оценивания
<b>Отлично</b> 1,5	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<b>Хорошо</b> 1	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно</b> 0,75	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b>Неудовлетворительно</b> 0	Задание не выполнено ИЛИ

	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
--	--

### 3.3 Критерии и шкала оценивания коллоквиума

Коллоквиум - это форма контроля знаний, которая проводится в форме дискуссии после изучения определенной темы или раздела дисциплины (модуля) в виде опроса. Целью является мониторинг уровня и усвоения комплекса знаний определенного раздела дисциплины.

В ФОС включен типовой вариант вопросов коллоквиума.

Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала. Соотношение с положениями клеточной теории.

1. Каково значение транспорта веществ путем экзоцитоза для процесса проведения нервного возбуждения между клетками? Какие еще виды трансмембранного транспорта вы знаете?

Оценка/Баллы (за каждый коллоквиум)	Критерии оценки
<i>Отлично</i> 5	Принимает активно участие в обсуждении вопросов, опирается на литературные источники, приводит конкретные примеры, высказывает собственную позицию
<i>Хорошо</i> 4	Принимает активно участие в обсуждении вопросов, опирается на литературные источники, приводит конкретные примеры, высказывает собственную позицию
<i>Удовлетворительно</i> 3	Не принимает активного участия в обсуждении вопросов, при обсуждении опирается только на собственное суждение, не использует литературу, не может привести конкретных примеров, не аргументирует собственную позицию, плохо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме
<i>Неудовлетворительно</i> 0-2,9	Не принимает участия в обсуждении вопросов

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

#### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

**В поверхностный аппарат клетки НЕ входит:**

- а) сеть микротрубочек;
- б) гликокаликс;
- в) липидный рафт;
- г) полисома;
- д) холестерин.

**Новые митохондрии в клетке образуются в:**

- а) Комплексе Гольджи;
- б) гладкой ЭПС;
- в) гранулярной ЭПС;
- г) результате фрагментации митохондрий;**
- д) результате фагоцитоза.

**4. Межклеточное соединение, при котором в плазмолеммах имеются ионные каналы, называется:**

- а) «замком»;
- б) полудесмосомой;
- в) десмосомой;
- г) щелевым;**
- д) синапсом.

Оценка/Баллы	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49% и меньше правильных ответов

**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания, практико-ориентированные задания.

### Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
1	<p><b>Если клетка имеет щеточную каемку, то она...</b></p> <p>а) пропускает через себя воду          б) способствует перемещению веществ у своей поверхности  <b>в) всасывает вещества</b>          г) лежит в пласте клеток          д) передает нервный импульс</p>
2	<p><b>Белки внутриклеточных мембран синтезируются в:</b></p> <p><b>а) Гранулярной ЭПС;</b>          б) гладкой ЭПС;          в) комплексе Гольджи;          г) лизосомах;          д) ядрышках.</p>
3	<p><b>Строение поверхностного аппарата животной клетки НЕ включает:</b></p> <p><b>а) клеточная стенка;</b>          б) плазмалемма;          в) гликокаликс;          г) микротрубочки;          д) микрофиламенты.</p>
4	<p><b>К методам работы с живыми клетками НЕ относится:</b></p> <p>а) Световая микроскопия в проходящем свете;          б) Флуоресцентная микроскопия;  <b>в) Электронная микроскопия;</b>          г) Темнопольная микроскопия;          д) Фазово-контрастная микроскопия.</p>
5	<p><b>Укажите верную последовательность этапов непрямого деления клетки:</b></p> <p>а) телофаза-анафаза-метафаза-профаза;          б) анафаза-телофаза-метафаза-профаза;          в) профаза-анафаза-телофаза-метафаза;          г) профаза-анафаза- метафаза-телофаза;  <b>д) профаза- метафаза-анафаза-телофаза.</b></p>
6	<p><b>Какой период НЕ входит в клеточный цикл:</b></p> <p>а) M;          б) S;          в) G1;          г) G2;  <b>д) G3.</b></p>
7	<p><b>По градиенту концентрации без затрат энергии в клетке идет транспорт:</b></p> <p>а) первично-активный транспорт;  <b>б) диффузия;</b>          в) фагоцитоз;          г) вторично-активный транспорт;          д) секреция.</p>

8	<p>Студент, рассматривая окрашенный микропрепарат буккального эпителия одной из студенток своей группы, обнаружил в ядрах эпителиальных клеток темные плотные «тельца» у внутренней поверхности ядерной оболочки. Что это за структуры, и о чем говорит их наличие?</p> <p>Ответ: обнаружен половой хроматин, (х-хромосомы), встречается только у лиц женского пола</p>
9	<p>Предположите ситуацию, в которой нарушение процесса митотического деления определенной группы клеток организма животного могло бы иметь значительный положительный эффект.</p> <p>Ответ: если такое нарушение возникает (вследствие медикаментозного воздействия) в клетках злокачественной опухоли.</p>
10	<p>В биотехнологии часто применяется трансформация эукариотических клеток векторами, полученными от прокариот с целью получения клеточных культур-продуцентов определенных веществ/свойств. Объясните, благодаря чему возможна такая процедура.</p> <p>Ответ: благодаря единству принципов клеточной организации и хранения и передачи генетической информации в живых организмах.</p>
	<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>
1	<p><b>Ферментами-маркерами митохондрий является:</b></p> <p>а) каталаза;  <b>б) сукцинатдегидрогеназа;</b>  в) оксидаза;  г) гиалуронидаза;  д) щелочная фосфатаза.</p>
2	<p><b>Какие клеточные включения/гранулы можно поискать в животной клетке, чтобы сделать вывод о возрасте клетки?</b></p> <p>а) меланин;  б) крахмал;  <b>в) липофусцин;</b>  г) гликоген;  д) жир.</p>
3	<p>Для быстрого и простого дифференциального окрашивания основных компонентов клеток эукариот чаще всего применяют:</p> <p>а) орсеин;  б) железный гематоксилин;  в) генцианвиолет + фуксин;  <b>г) гематоксилин + эозин;</b>  д) этанол + раствор люголя.</p>
4	<p><b>Важнейшими свойствами липидного бислоя мембран являются</b></p> <p>а) способность к самосборке  б) способность к самовосстановлению  в) текучесть  г) мозаичная структура  <b>д) совокупность свойств а-г</b></p>
5	<p><b>Специфичность функций биологических мембран обеспечена</b></p> <p>а) составом фосфолипидов  б) поверхностным зарядом  <b>в) белками и углеводами</b>  г) рН среды  д) осмотическим давлением</p>
6	<p>Если поместить суспензию эритроцитов (красных кровяных телец) крови человека в дистиллированную воду, произойдет гемолиз. Это произойдет в результате:</p> <p>а) фильтрации воды  б) фагоцитоза  в) диффузии ионов  г) изменения рН среды  <b>д) осмоса</b></p>
7	<p><b>Нарушение цитотомии приводит к:</b></p> <p>а) гибели клетки</p>

	б) появлению гигантских ядер в) многополюсным митозам <b>г) появлению многоядерных клеток</b> д) появлению постклеточных структур
8	<b>Укажите неверное высказывание:</b> а) Цитохимические методы выявляют молекулы специфическими красителями б) Радиография выявляет локализацию веществ, меченных радиоактивными изотопами <b>в) Иммуноцитохимические методы выявляют антиген маркированными антителами</b> <b>г) темнопольная микроскопия излучает вещества, излучающие видимый свет</b> д) в электронной микроскопии используется система магнитных «линз»
9	Для приготовления коллекционного препарата тонких срезов мышечной ткани студент подобрал острый скальпель и решил, что будет фиксировать препарат над пламенем горелки. Допущены ли студентом ошибки?  Ответ: да, вместо скальпеля следовало воспользоваться прибором микротомом; для фиксации ткани – применить химический фиксатор.
10	<b>Термин апоптоз обозначает:</b> а) внезапный лизис клеточной мембраны б) коагуляцию хроматина в) появление клеток с повышенным содержанием ДНК г) распад ядра на части <b>д) программированную гибель клетки</b>