

Компонент ОПОП 19.03.01 Биотехнология, профиль «Промышленная биотехнология»
наименование ОПОП

Б1.О.28
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Биотехнология клеточных культур

Разработчик (и):

Гарбуль А.В.

ФИО

доцент

должность

канд. биол. наук, доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 5 от 11.02.2026

Заведующий кафедрой



подпись

Е.В.Макаревич

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-1 ОПК-1 Понимает законы, закономерности и взаимосвязи математических, физических, химических и биологических наук	- принципы подбора биологических биотехнологических объектов для производств и требования, предъявляемые к ним;	-ориентироваться в современных направлениях клеточной биотехнологии	-специальной терминологией по данной дисциплине; - методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; - навыками библиографического поиска, с привлечением современных информационных технологий; - методологическими подходами, навыками работы с научно-методической и справочной литературой	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания	- текущий контроль; - вопросы к зачету
	ИД-2 ОПК-2 Использует анализ биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач	- способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>invivo</i> и <i>invitro</i> ; - направления использования продуктов клеточной и генной инженерии; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации				

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	ИД-1 ОПК-7 Владеет современными методами исследования и анализа в сфере своей профессиональной деятельности	- методы культивирования клеток микроорганизмов; - методы культивирования клеток высших организмов; - методы получения трансгенных организмов; - методы сохранения генетических ресурсов как национального достояния государств	- подбирать и использовать различные типы питательных сред для культивирования биологических объектов и получения целевых продуктов; - подбирать оптимальный метод сохранения генетического материала для сохранения биологических объектов	-навыками экспериментальной работы и соблюдения правил техники безопасности; - базовыми методами манипуляции с биологическими объектами; - методами культивирования клеток	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - тестовые задания	- текущий контроль; - вопросы к зачету
	ИД-2 ОПК-7 Применяет современные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы в профессиональной деятельности					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии °ценки уровня сформированности компетенций(индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	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.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	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	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	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

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных (практических) работ

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

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

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

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

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов, согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

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-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
1	1. Трансформированные клетки представляют собой: а) кольцевые молекулы ДНК, присутствующие в клетках вне хромосом; б) множество копий одного генома; в) микроорганизмы, а также клетки, растущие вне организма, после переноса в них новых генов; г) продуценты биологически активных веществ; д) плазмидные векторы. 2. Основой биотехнических производств является: а) культивирование растений; б) культивирование микроорганизмов; в) культивирование клеток животных и растений; г) культивирование водорослей; д) культивирование грибов. 3. Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является: а) аппаратура; б) энергообеспечение; в) биообъект; г) технология; д) питательная среда. 4. Требования, предъявляемые к биообъектам-продуцентам: а) чистота; б) скорость размножения; в) доступность; г) активность и стабильность биомолекул; д) размер. 5. Основой клеточной инженерии являются: а) рекомбинация ДНК; б) восстановление клеточной стенки; в) гибридизация; г) слияние протопластов; д) конъюгация. 6. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении: а) на холоде; б) в гипертонической среде;

	в) в среде с добавлением антиоксидантов; г) в анаэробных условиях; д) высокая pH (9-11) 7. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры: а) в лаг-фазе; б) в фазе ускоренного роста; в) в логарифмической фазе; г) в фазе замедленного роста; д) в стационарной фазе. 8. Причины невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот: а) высокая концентрация нуклеаз; б) невозможность репликации плазмид; в) отсутствие транскрипции; г) невозможность сплайсинга; д) невозможность процессинга иРНК. 9. Основные задачи биотехнолога при использовании культур клеток (тканей): а) защита от кантаминации; б) охрана окружающей среды; в) экономичность; г) обеспечение питательной средой; д) экзогенная регуляция. 10. Использование какого биообъекта предусматривает употребление термина «тотипотентность»? а) Макрообъекта; б) микрообъекта; в) культуры клеток растений; г) культуры клеток животных; д) фермента. 11. Основные требования к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании при биотрансформации: а) не допустить старения культуры; б) не допустить затухания митотической активности; в) не допустить затухания биосинтетической активности; г) обеспечить всем необходимым ход конкретной реакции; д) обеспечить выход биомассы. 12. Период роста, в котором масса клеток в питательной среде достигает максимального уровня и когда число отмерших и автолизированных клеток превышает рост: а) лаг-фаза; б) экспоненциальная; в) замедленного роста; г) стационарная; д) отмирания. 13. Культура изолированных клеток и тканей, используемая в биотехнологии – это: а) разнообразные крупные молекулы; б) воспроизведенные изолированные клетки и ткани на естественных питательных средах; в) культивированные изолированные клетки и ткани на искусственных питательных средах;
--	--

	г) культивированные изолированные клетки и ткани на естественных и искусственных питательных средах; д) популяция клеток, поддерживаемая в культуре путем пересева. 14. Используя культуры клеток растений можно: а) получать новые БАВ; б) размножать посадочный материал; в) получать быстрорастущие растения; г) снять этические проблемы; д) биотрансформировать конечные продукты. 15. Каллус, применяемый в клеточной биотехнологии растений - это: а) структурированная масса ткани сероватого цвета с прожилками меристемных клеток; б) бесформенная масса массы ткани сероватого или желтоватого цвета; в) вязкая масса желтоватого цвета соединительнотканых прослоек; г) толстая кожа, мозоль.
2	1. Все стволовые клетки, независимо от их источника, имеют общие свойства: А. Назовите эти признаки сходства всех разновидностей стволовых клеток? Б. Наличие и активность, какого химического соединения обеспечивает большее число делений стволовой клетки в отличие от соматической? В. Что лежит в основе дифференциации стволовых клеток? 2. Взрослые стволовые клетки редко встречаются в зрелых тканях, поэтому изоляция таких клеток из тканей довольно затруднительна: А. Изоляция, каких стволовых клеток более доступна и проста? Б. Почему при изоляции эмбриональных стволовых клеток затрагивают вопросы этики? 3. Начиная с 12 недели, большое количество стволовых клеток перемещается в селезенку и позже в костный мозг и другие ткани. По своим свойствам эти клетки отличаются от стволовых клеток, находящихся в бластоцисте: А. Чем различаются эти разновидности эмбриональных стволовых клеток? Б. С какими региональными клетками сходны ЭСК после 12-ти недель развития зародыша и по каким свойствам? 4. Взрослые стволовые клетки – это недифференцированные клетки, которые находятся среди дифференцированных клеток и тканей организма. Общее их количество в каждой ткани крайне незначительно. А. Что является сигналом к началу дифференцировки РСК (региональных стволовых клеток)? Б. Почему с возрастом при лечении заболевания необходима трансплантация? 5. Эти клетки не могут работать вместе со своими соседями для того, чтобы перекачивать кровь по сосудам тела, не могут переносить молекулы кислорода по кровяному руслу, передавать электрохимические сигналы другим клеткам, но могут превращаться в разные клетки, включая клетки сердечной мышцы, клетки крови и нервные клетки. А. Дайте название этой группе клеток. Б. Почему они обладают данными свойствами? В. Какую они имеют потентность? 6. Как Вы понимаете понятия: «бездетный брак» и «бесплодный брак»? 7. В чем заключается метод ЭКО? 8. Этические проблемы ЭКО. 9. Показания для проведения ЭКО у мужчин и женщин. 10. Какие методы при проведении ЭКО относятся к вспомогательным

	репродуктивным технологиям?
--	-----------------------------