

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан для учебной дисциплины Б1.В.11 «КЛЕТОЧНАЯ И ТКАНЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме экзамена.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.11 «КЛЕТОЧНАЯ И ТКАНЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (4 курс, 7 семестр)

ПК-1 Способен творчески использовать и применять фундаментальные представления биологии, смежных дисциплин и современные методологические подходы для определения перспективных направлений научных исследований в сфере получения, изучения и применения различных природных, измененных природных биологических объектов, искусственных, организмов а также биомакромолекул, обработку и последующий анализ большого массива информации по биологическим объектам

ПК-2: Способен планировать, организовывать и контролировать проведение исследований, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы, получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности, готовить тексты отчетной документации и публикаций

Компетенции	Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
<i>ИДК</i> ПК-1.1 Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности.	Знать: фундаментальный и практический биоинженерии как науки; основные методы и подходы при получении новых конструкций и продуктов;	<i>ИДК</i> ПК-1.1 Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности.	Текущий контроль: <ul style="list-style-type: none"> • контроль самостоятельной работы (устный опрос) • устный доклад с презентацией; Промежуточная аттестация: экзамен
<i>ИДК</i> ПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной	Уметь: пользоваться современными базами биологических данных, предлагать свои решения конкретных научных и практически значимых задач биоинженерии;	<i>ИДК</i> ПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.	

деятельности.			
<p><i>ИДК ПК-1.3</i> Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: навыками проектирования молекулярно-генетических конструкций и продуктов биоинженерии.</p>	<p><i>ИДК ПК-1.3</i> Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>ПК- 2 Способен планировать, организовывать и контролировать проведение исследований, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы, получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности, готовить тексты отчетной документации и публикаций.</p>	<p><i>ИДК ПК-2.1</i> Знает классические и современные методы исследований, при реализации научных проектов применяет информационные ресурсы и базы данных, методы формализации и решения задач, анализа научных результатов</p>	<p>Знать: классические и современные методы оценки безопасности биопрепаратов</p>	
	<p><i>ИДК ПК-2.2</i> Способен профессионально работать с исследовательским, испытательным оборудованием и установками, вычислительными комплексами, специализированными пакетами программ</p>	<p>Уметь: работать с исследовательским, испытательным оборудованием, оформлять отчетность и представлять результаты исследований.</p>	

	<p>ИДК ПК-2.3 Владеет статистическими методами обработки экспериментальных результатов; способен находить и осваивать новые программные ресурсы и применять прикладные компьютерные программные комплексы; представлять результаты исследований и разработок в виде отчетов, докладов, публикаций в научных изданиях.</p>	<p>Владеть: статистическими методами обработки экспериментальных результатов, навыками оценки достоверности и значимости полученных результатов.</p>	
--	--	--	--

2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля

2.1. Устный опрос по вопросам семинаров

Устный опрос – это ответы на заранее выданные вопросы, в которых студент в развернутой форме должен изложить материал по соответствующей теме.

Перечень вопросов для подготовки к семинарам

1. Что является объектами клеточной инженерии?
2. Кто из ученых высказал гипотезу о тотипотентности?
3. Какой тип развития изолированных клеток в культуре *in vitro* является основным?
4. Какой процесс является основным условием превращения специализированной клетки в каллусную?
5. Какое соотношение ауксинов и цитокининов надо создать в питательной среде, чтобы индуцировать каллусогенез в ткани?
6. На каких по плотности питательных средах можно проводить культивирование каллусной культуры?
7. Какие органоиды растительных клеток могут использоваться как векторы для переноса чужеродных генов?
8. Что такое протопласт? Как получают протопласты?
9. Кто впервые применил целлюлазы и пектиназы для получения протопластов?
10. Какие питательные среды применяют для культивирования протопластов?
11. Какие требования к питательным средам для культивирования протопластов?
12. Что такое соматическая гибридизация?
13. Что такое гибридная технология?
14. Назовите этапы трансплантации клеток.
15. Как связана клеточная трансплантология с пептидной терапией?
16. Какие объекты использует клеточная трансплантология?
17. Каковы современные возможности тканевой инженерии?
18. В чем суть технологии получения каллусных клеток?
19. В чем суть технологии получения культуры суспензионных и одиночных клеток?
20. В чем суть технологии протопластов и гаплоидных клеток?
21. В чем суть технологии иммобилизации растительных клеточных культур?
22. В чем суть технологии соматической гибридизации растений?
23. В чем суть технологии получение регенерантов из каллуса?
24. В чем суть технологии клонального микроразмножения?
25. В чем суть технологии получения культуры изолированных органов растений?
26. В чем суть технологии получения мутантов в культуре клеток и тканей?
27. В чем суть технологии получения культуры изолированных клеток и тканей растений в промышленной биотехнологии?
- 28.

Критерии оценивания работы студентов на семинарах

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Студент активно работает на семинаре, дает правильные, полные, развернутые ответы. Для подготовки, кроме конспекта лекций и рекомендуемой литературы, использует дополнительные материалы.	ПК-1 , ПК-2	отлично
Студент активно работает на семинаре, дает достаточно полные ответы, демонстрируя хорошую подготовку, однако при этом допускает небольшие неточности.		хорошо
Студент отвечает на вопросы, допуская ошибки и неточности.		удовлетворительно
Студент дает неверные ответы, показывая очень слабую подготовку.		неудовлетворительно

2.2. Устный доклад с презентацией

Устный доклад с презентацией – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.).

Презентации — способ представления информации, сочетающий в себе текст, гипертекстовые ссылки, компьютерную анимацию, графики, видео, музыку и звуковой ряд, которые организованы в единую среду. Презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является её интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

Презентация всегда состоит из двух основных компонентов: информации, которую выступающий хочет донести до аудитории, и манеры изложения. Написанный на бумаге текст помогает более четко и последовательно изложить материал. Презентации обычно делают в PowerPoint, в Impress, либо в Acrobat. Желательно придерживаться принципа: один слайд - одна мысль. Титульный слайд должен содержать название презентации, её автора, контактную информацию автора. На втором слайде обычно представлен план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены. Остальные слайды нужно строить по модели: тезис - аргументы – вывод. Выводы всегда должны быть даны ясно и лаконично на отдельном слайде. Предпоследний слайд должен содержать информацию об использованных источниках литературы, интернет-ресурсах. Последний слайд может повторять титульный с добавлением фразы «Спасибо за внимание!»

На слайды должны попасть только самые важные тезисы и данные, а также графический материал: диаграммы, рисунки, фотографии. Старайтесь делать слайды на однородном светлом фоне с более контрастным текстом. Ключевые слова в предложении лучше выделять жирным шрифтом или цветом. Текст пишите крупно, плотно набранный текст сложнее воспринимается.

По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Темы докладов

Вопросы для подготовки к семинарам

1. Что является объектами клеточной инженерии?
2. Кто из ученых высказал гипотезу о тотипотентности?
3. Какой тип развития изолированных клеток в культуре *in vitro* является основным?
4. Какой процесс является основным условием превращения специализированной клетки в каллусную?
5. Какое соотношение ауксинов и цитокининов надо создать в питательной среде, чтобы индуцировать каллусогенез в ткани?
6. На каких по плотности питательных средах можно проводить культивирование каллусной культуры?
7. Какие органоиды растительных клеток могут использоваться как векторы для переноса чужеродных генов?
8. Что такое протопласт? Как получают протопласты?
9. Кто впервые применил целлюлазы и пектиназы для получения протопластов?
10. Какие питательные среды применяют для культивирования протопластов?
11. Какие требования к питательным средам для культивирования протопластов?
12. Что такое соматическая гибридизация?
13. Что такое гибридная технология?
14. Назовите этапы трансплантации клеток.
15. Как связана клеточная трансплантология с пептидной терапией?
16. Какие объекты использует клеточная трансплантология?
17. Каковы современные возможности тканевой инженерии?
18. В чем суть технологии получения каллусных клеток?

19. В чем суть технологии получения культуры суспензионных и одиночных клеток?
20. В чем суть технологии протопластов и гаплоидных клеток?
21. В чем суть технологии иммобилизации растительных клеточных культур?
22. В чем суть технологии соматической гибридизации растений?
23. В чем суть технологии получение регенерантов из каллуса?
24. В чем суть технологии клонального микроразмножения?
25. В чем суть технологии получения культуры изолированных органов растений?
26. В чем суть технологии получения мутантов в культуре клеток и тканей?
27. В чем суть технологии получения культуры изолированных клеток и тканей растений в промышленной биотехнологии?

Перечень тем докладов с презентацией

1. Культура растительных тканей как источник вторичных метаболитов. Методы иммобилизации растительных клеток. Генетический и эпигенетический уровни контроля вторичного метаболизма.
2. Культивирование отдельных растительных клеток. Этапы выращивания отдельных клеток. метод «ткани – няньки по Мьюиру, Хильденбранту и Райкеру. Метод «кормящего слоя».
3. Суспензионная культура растительной ткани. Суспензионная культура как модельная система. Степень дезагрегации. Морфологическая выравненность клеток.
4. Сферы применения культур растительных клеток. Специфические особенности популяции клеток растительной культуры.
5. Получение каллусных клеток растений.
6. Способы иммобилизации растительных клеточных культур.
7. Соматическая гибридизация растений.
8. Методы получения культур изолированных органов растений.
9. Получение мутантов в культуре клеток и тканей.
10. Получение мутантов в культуре клеток и тканей.
11. Практическое и теоретическое значение культуры фибробластов.
12. Практическое и теоретическое значение культуры лимфоцитов.
13. Практическое и теоретическое значение культуры стволовых клеток.
14. Протопласты как уникальная модель для изучения фундаментальных физиологических проблем у растений. Способы получения и культивирования протопластов.
15. Использование культуры изолированных клеток и тканей растений в промышленной биотехнологии.
16. Дифференцировка клеток и репрессия генома. Закономерность связи специализации клетки и ее тотипотентности.
17. Клонирование животных. Технология клонирования. Технология пересадки ядер млекопитающих.
18. Методы трансплантации ядер млекопитающих. Цитопласты и кариопласты.
19. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных.
20. Значение криосохранения материала в биологии и медицине.
21. Влияние криосохранения на генетическую стабильность материала.
22. Этапы внедрения клеточных технологий. Регулирование клеточных технологий в России. Проблемы регулирования клеточных технологий в России.

Критерии оценивания устного доклада

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Тема раскрыта полностью, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные	ПК-1, ПК-2	отлично

правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.		
Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.		хорошо
Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.		удовлетворительно
Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.		неудовлетворительно

3. Оценочные материалы, используемые при проведении промежуточной аттестации (экзамен)

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена (7 семестр), к которому допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу. Студенты, имеющие задолженность, должны выполнить все обязательные виды деятельности. Экзамен проводится в форме тестирования

3.1 Тестирование Вариант 1

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)
ИДК ПК 1.1 Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические	1. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: Установите соответствие между ученым и его вкладом:	2. Прочитайте текст задания и расположите этапы развития культуры тканей в порядке появления: А. Культура протопластов В. Метод "висячей капли" С. Кριοконсервация Запишите соответствующую последовательность букв слева	3. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что такое "предел Хейфлика"? а) Максимальный размер каллуса б) Ограничение деления диплоидных клеток (50-60	4. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ Назовите 3 преимущества иммобилизации клеток. Ответ: Эталонный ответ: Повышение стабильности, возможность непрерывных процессов, защита от механических повреждений.
	1. Г. Хэберландт А Первая культура животных клеток (1907)			
	2. Р. Гаррисон В Концепция тотипотентности растений (1958)			

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																												
знания и умения в научно-исследовательской деятельности	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">3.</td> <td style="width: 30%;">Ф. Стьюард</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">С</td> <td style="width: 50%;">Пионер растительных тканевых культур (1902)</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">С</td> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">В</td> </tr> </table>	3.	Ф. Стьюард	С	Пионер растительных тканевых культур (1902)	1	2	3				1	2	3	С	А	В	<p>направо:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p>Правильная последовательность: В, А, С</p>					<p>делений) с) Скорость роста суспензионной культуры d) Температура хранения криоконсервантов</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: b. Обоснование выбора: Установлен в опытах с линией WI-38; объясняет старение клеток <i>in vitro</i>.</p>									
3.	Ф. Стьюард	С	Пионер растительных тканевых культур (1902)																													
1	2	3																														
1	2	3																														
С	А	В																														
<p><i>ИДК ПК 1.2</i></p> <p>Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>5. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <p>Соотнесите систему культуры и определение:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30%;">Каллус</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 50%;">Клетки без клеточной стенки</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Суспензия</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td>Агрегаты дедифференцированных клеток</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Протопласты</td> <td style="text-align: center;">С</td> <td>Отдельные клетки в жидкой среде</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">С</td> <td style="text-align: center;">А</td> </tr> </table>	1	Каллус	А	Клетки без клеточной стенки	2	Суспензия	В	Агрегаты дедифференцированных клеток	3	Протопласты	С	Отдельные клетки в жидкой среде	1	2	3				1	2	3	В	С	А	<p>6. Прочитайте текст задания и установите последовательность получения регенеранта:</p> <p>А. Индукция морфогенеза В. Субкультивирование каллуса С. Выбор экспланта D. Укоренение</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p>Правильная последовательность: С, В, А, D</p>					<p>7. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какой фактор критичен для соматической гибридизации? а) Иммунизация b) Слияние протопластов с) Криоконсервация d) Пассивирование</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: b. Обоснование выбора: Слияние протопластов разных генотипов — основа создания</p>	<p>8. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ</p> <p>Опишите этапы клонального микроразмножения.</p> <p>Ответ: Эталонный ответ: 1) Выбор экспланта, 2) индукция органогенеза/эмбриогенеза, 3) укоренение, 4) адаптация к <i>ex vitro</i>.</p>
1	Каллус	А	Клетки без клеточной стенки																													
2	Суспензия	В	Агрегаты дедифференцированных клеток																													
3	Протопласты	С	Отдельные клетки в жидкой среде																													
1	2	3																														
1	2	3																														
В	С	А																														

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																												
			гибридов.																													
ИДК ПК 1.3 Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности	9. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: Соотнесите технологию и применение: <table border="1" data-bbox="327 667 635 918"> <tr> <td>1</td> <td>Иммобилизация</td> <td>А</td> <td>Длительное хранение генофонда</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Иммобилизация</td> <td>В</td> <td>Селекция новых форм растений</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Соматоклональная изменчивость</td> <td>С</td> <td>Биореакторы для БАВ</td> </tr> </table> Затемните выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table border="1" data-bbox="327 987 635 1043"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Правильный ответ <table border="1" data-bbox="327 1093 635 1149"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>	1	Иммобилизация	А	Длительное хранение генофонда	2	Иммобилизация	В	Селекция новых форм растений	3	Соматоклональная изменчивость	С	Биореакторы для БАВ	1	2	3				1	2	3	С	А	В	10. Прочитайте текст задания и установите этапы криоконсервации: А. Добавление криопротектора В. Медленная заморозка С. Хранение в жидком азоте D. Быстрое оттаивание Запишите соответствующую последовательность букв слева направо: <table border="1" data-bbox="746 936 986 969"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Правильная последовательность: А, В, С, D					11. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что ингибирует кондиционирующий фактор? а) Рост клеток-предшественников в суспензии в) Деление клеток в суспензии с) Синтез вторичных метаболитов d) Старение культуры Ответ: Обоснование выбора ответа: Ключ: Ответ: а Обоснование выбора: Фактор накапливается в среде и подавляет пролиферацию.	12. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ Перечислите методы иммобилизации клеток. Ответ: Эталонный ответ: Включение в гели (альгинат, агар), адсорбция на носителях, ковалентное связывание.
1	Иммобилизация	А	Длительное хранение генофонда																													
2	Иммобилизация	В	Селекция новых форм растений																													
3	Соматоклональная изменчивость	С	Биореакторы для БАВ																													
1	2	3																														
1	2	3																														
С	А	В																														
ИДК ПК-2.1 Знает классические и современные методы исследований, при реализации научных проектов применяет информационные ресурсы и базы данных, методы формализации и решения задач, анализа научных	13. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: Соотнесите термин и описание: <table border="1" data-bbox="327 1883 635 2085"> <tr> <td>1</td> <td>Эксплант</td> <td>А</td> <td>Дедифференцировка клеток</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Пассивирование</td> <td>В</td> <td>Исходный фрагмент ткани</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Каллусогенез</td> <td>С</td> <td>Пересев культуры</td> </tr> </table> Затемните выбранные буквы под	1	Эксплант	А	Дедифференцировка клеток	2	Пассивирование	В	Исходный фрагмент ткани	3	Каллусогенез	С	Пересев культуры	14. Прочитайте текст задания и установите последовательность гибридизации протопластов: А. Слияние мембран В. Селекция гибридов С. Выделение протопластов D. Регенерация клеточной стенки Запишите соответствующую последовательность	15. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что такое WI-38? а) Среда для культивирования b) Линия диплоидных клеток человека с) Метод иммобилизации	16. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ Какие параметры оценивают в суспензионной культуре? Ответ: Эталонный ответ: Плотность клеток, жизнеспособность, митотический индекс, накопление биомассы.																
1	Эксплант	А	Дедифференцировка клеток																													
2	Пассивирование	В	Исходный фрагмент ткани																													
3	Каллусогенез	С	Пересев культуры																													

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																												
результатов	<p><i>соответствующими цифрами:</i></p> <table border="1" data-bbox="327 280 635 336"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" data-bbox="327 380 635 436"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>В</td><td>С</td><td>А</td></tr> </table>	1	2	3				1	2	3	В	С	А	<p><i>ть букв слева направо:</i></p> <table border="1" data-bbox="750 324 984 358"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Правильная последовательность: С, А, D, В</p>					<p>d) Тип каллуса</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: b Обоснование выбора: Линия фибробластов человека, использованная для изучения "предела Хейфлика".</p>													
1	2	3																														
1	2	3																														
В	С	А																														
<p>ИДК ПК-2.2</p> <p>Способен профессионально работать с исследовательским, испытательным оборудованием и установками, вычислительным и комплексами, специализированными пакетами программ</p>	<p>17. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <p>Соотнесите тип биологического материала и подходящую для него питательную среду:</p> <table border="1" data-bbox="327 1198 737 1579"> <tr> <td>1.</td> <td>Растительные клетки, растущие плотной массой</td> <td>А</td> <td>Среда DMEM с добавлением сыворотки крови</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Клетки животных</td> <td>В</td> <td>Среда Мурашиг-Скуга с гормонами</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Растительные клетки без клеточной стенки</td> <td>С</td> <td>Среда с осмотически активными веществами</td> </tr> </table> <p><i>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</i></p> <table border="1" data-bbox="327 1646 635 1702"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" data-bbox="327 1747 635 1803"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>В</td><td>А</td><td>С</td></tr> </table>	1.	Растительные клетки, растущие плотной массой	А	Среда DMEM с добавлением сыворотки крови	2.	Клетки животных	В	Среда Мурашиг-Скуга с гормонами	3.	Растительные клетки без клеточной стенки	С	Среда с осмотически активными веществами	1	2	3				1	2	3	В	А	С	<p>18. Прочитайте текст задания и установите этапы работы с суспензией:</p> <p>А. Оценка параметров роста В. Инокуляция в среду С. Фильтрация агрегатов D. Пассирование</p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</i></p> <table border="1" data-bbox="750 1400 984 1433"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Правильная последовательность: В, С, D, А</p>					<p>19. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Зачем нужны криопротекторы? а) Ускоряют рост каллуса b) Предотвращают кристаллообразование льда c) Стимулируют слияние протопластов d) Индуцируют мутации</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: b Обоснование выбора: Защищают клетки от повреждений при замораживании.</p>	<p>20. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ</p> <p>Как оценивают рост суспензионной культуры? Ответ: Эталонный ответ: По изменению PCV (объема осажденных клеток), числу клеток/мл, массе сухого вещества.</p>
1.	Растительные клетки, растущие плотной массой	А	Среда DMEM с добавлением сыворотки крови																													
2.	Клетки животных	В	Среда Мурашиг-Скуга с гормонами																													
3.	Растительные клетки без клеточной стенки	С	Среда с осмотически активными веществами																													
1	2	3																														
1	2	3																														
В	А	С																														
<p>ИДК ПК-2.3</p> <p>Владеет статистическими методами обработки</p>	<p>21. Прочитайте текст задания и установите соответствие между организмами и их способами размножения. К каждой позиции, данной в</p>	<p>22. Прочитайте текст задания и установите правильную последовательность</p>	<p>23. Прочитайте текст задания, выберите правильный вариант ответа</p>	<p>24. Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ</p>																												

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																																		
<p>экспериментальных результатов; способен находить и осваивать новые программные ресурсы и применять прикладные компьютерные программные комплексы; представлять результаты исследований и разработок в виде отчетов, докладов, публикаций в научных изданиях</p>	<p>в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <p>Установите соответствие между типом культуры и его основной характеристикой:</p> <table border="1" data-bbox="325 517 735 1014"> <tr> <td data-bbox="325 517 368 667">1</td> <td data-bbox="368 517 528 667">Органная культура животных</td> <td data-bbox="528 517 571 667">А</td> <td data-bbox="571 517 735 667">Клетки растут прикрепленными к поверхности пластика или стекла</td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 667 368 840">2</td> <td data-bbox="368 667 528 840">Монослойная культура клеток</td> <td data-bbox="528 667 571 840">Б</td> <td data-bbox="571 667 735 840">Клетки растут свободно во взвешенном состоянии в жидкой питательной среде</td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 840 368 1014">3</td> <td data-bbox="368 840 528 1014">Суспензионная культура клеток</td> <td data-bbox="528 840 571 1014">В</td> <td data-bbox="571 840 735 1014">Сохраняется трехмерная структура и гистологическая организация исходного органа.</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="325 1088 635 1144"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="325 1249 635 1305"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" data-bbox="325 1350 635 1406"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </table>	1	Органная культура животных	А	Клетки растут прикрепленными к поверхности пластика или стекла	2	Монослойная культура клеток	Б	Клетки растут свободно во взвешенном состоянии в жидкой питательной среде	3	Суспензионная культура клеток	В	Сохраняется трехмерная структура и гистологическая организация исходного органа.	1	2	3				1	2	3				1	2	3	В	А	Б	<p>этапов регенерации растения <i>in vitro</i>:</p> <p>А. Формирование побега Б. Дедифференцировка клеток экспланта и образование каллуса В. Формирование корня Г. Аклиматизация растения-регенеранта Д. Формирование меристематических очагов в каллусе</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="745 1066 986 1099"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильная последовательность: Б, Д, А, В, Г</p>					<p>и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какая из перечисленных клеточных линий является первичной культурой?</p> <p>Варианты ответов: 1) Гибридная клеточная линия, продуцирующая моноклональные антитела 2) Культура фибробластов эмбриона мыши, полученная напрямую из ткани и способная к ограниченному числу делений 3) Бессмертная линия HeLa, полученная из раковой опухоли шейки матки 4) Культура стволовых клеток, трансформированных онкогенным вирусом для бессмертия</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: 2 Обоснование выбора: Первичной культурой называется культура клеток, полученная непосредственно из ткани организма</p>	<p>В чем заключалась историческая значимость работ Хейфлика и Мурхеда с линией диплоидных клеток человека WI-38?</p> <p>Ответ: Эталонный ответ: 1. Установление «предела Хейфлика»: Было доказано, что нормальные соматические клетки человека <i>in vitro</i> имеют ограниченный репликативный потенциал (около 50±10 делений) и стареют, что опровергло существовавшую тогда догму о бессмертии клеток в культуре. 2. Создание безопасной основы для вакцин: Клеточная линия WI-38, полученная из легочной ткани эмбриона, стала первой нормальной диплоидной линией человека, широко использовавшейся для производства вирусных вакцин (например, против краснухи, кори, полиомиелита). Это позволило отказаться от использования первичных культур клеток животных, которые могли содержать опасные вирусы. 3. Модель для изучения старения и рака: Данные исследования заложили основы для изучения клеточного старения</p>
1	Органная культура животных	А	Клетки растут прикрепленными к поверхности пластика или стекла																																			
2	Монослойная культура клеток	Б	Клетки растут свободно во взвешенном состоянии в жидкой питательной среде																																			
3	Суспензионная культура клеток	В	Сохраняется трехмерная структура и гистологическая организация исходного органа.																																			
1	2	3																																				
1	2	3																																				
1	2	3																																				
В	А	Б																																				

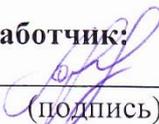
Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)
			(методом ферментативной или механической дезагрегации) и не подвергавшаяся трансформации. Такие клетки имеют ограниченный потенциал делений (предел Хейфлика), что и описано в варианте	(сенесценции) и механизмов клеточной трансформации, когда клетки преодолевают этот предел и становятся «бессмертными», как раковые.

Критерии оценки результатов тестирования

№	Тип задания	Критерии оценки	Результат оценивания
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотношены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указана цифра (буква) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте	Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов

Процент результативности	Оцениваемые компетенции	Оценка	
		Балл (отметка)	Вербальный аналог
91 % - 100 %	ПК-1	5	отлично
71 % - 90 %	ПК-2	4	хорошо
51 % - 70 %		3	удовлетворительно
0 % - 50 %		2	неудовлетворительно

Разработчик:


 _____ доцент Юринова Г.В.
 (подпись)