Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«_21_» _июня_ 20_21_ г.

КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программа учебной дисциплины модуля прикладной биотехнологии

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
06.04.01 Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биотехнология с основами нанотехнологий

(очная форма обучения)

Составитель: Антонова Е.И., д.б.н., профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клеточные технологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) модуля «Прикладная биотехнология» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биотехнология с основами нанотехнологий», очной формы обучения.

Дисциплина является необходимым компонентом фундаментально ориентированной подготовки конкурентоспособных специалистов биологического профиля. Курс закладывает основу для научно-практической работы специалистов в дальнейшей своей профильной работе и в сфере научно-исследовательской деятельности.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Клеточные технологии» является: изучение основ методов культивирования и жизнедеятельности клеток животного и растительного организма методом in vitro.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Клеточные технологии» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 3 Получение, тестирование и паспортизация клеток и тканей человека, животных и растений, а также продуктов на их основе. Контроль качества промежуточных этапов процессинга и готовых продуктов на основе клеток и тканей человека, животных и растений.			
ИПК 3.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации.		ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации.	
ИПК 3.2. Владеет методами базовыми и специализированными		ОР-2 Владеет методами базовыми и специализированными	

, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола), согласно руководящей документации.		, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола),	
ИПК 3.3. Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования.		ОР-3 Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования.	
ИПК 3.4. Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур.			ОР-4 Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур.
ИПК 3.5. Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.			ОР-5 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
2	3	108	4	20	-	57	экзамен
Итого:	3	108	4	20	-	57	экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
2 семестр				
Тема 1. Введение	2		4	7
Тема 2. Культуры растительных клеток	-		4	15
Тема 3. Культуры животных клеток	-		6	15
Тема 4. Методы получения клеточных культур. Проблема клонирования. Репродуктивные технологии	2		6	20
ИТОГО:	**4**		**20**	**57**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

Тема 1. Введение.

История клеточных технологий. Цель, задачи, особенности, сферы применения метода in vitro. Методы исследования культивируемых клеток: электронная микроскопия, биохимия, иммунохимия, иммуноблотинг, анализ строения ДНК, генома и хромосом, рост и дифференцировка клеток, световая микроскопия.

Развитие и совершенствование метода in vitro – история культивирования клеток животного организма.

Методы и приемы культивирования животных клеток –механический, химический, энзиматический. Морфо-биохимические особенности культивируемых клеток, старение культур.

Среды культивтрования, перфузии, промывки, снятия со стекла. Условия и сроки их хранения. Определение количества питательных сред для различных культуральных емкостей. Принципы подбора сред, для культивирования различных клеточных линий. Условия работы с клеточными культурами.

Оборудование бокса – помещение для работы с клеточными культурами. Режим работы. Контроль воздуха в боксах. Соблюдение стерильных условий.

Стеклянная лабораторная посуда, используемая при работе с клеточными культурами и их обработка (бывшей в употреблении и новой посуды). Обработка резиновых пробок, одежды, инструментария. Стерилизация – автоклавирование.

Тема 2. Культуры растительных клеток

Культура клеток высших растений. История развития метода. Применение культуры клеток высших растений: практические и теоретические аспекты. Использование культуры растительных клеток для получения физиологически активных веществ и их модификации.

Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей, типы дифференциации каллусных клеток, методы изучения роста клеточных культур. Суспензионные культуры. Признаки хорошей клеточной линии. Агрегированность клеток. Условия культивирования клеток в суспензии. Культивирование отдельных клеток. Понятие о «факторе кондиционирования».

Способы получения протопластов, их значение для познания механизмов образования клеточной оболочки и функций цитоплазматической. Способы слияния протопластов: физические и химические. Введение органелл в изолированные протопласты.

Культура гаплоидов, способы получения, значение. Гиногенез. Культура пыльников и пыльцы.

Цели создания искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами. Эндосимбиотические ассоциации и экзосимбиотические ассоциации, их виды, способы получения. Экзосимбиотические ассоциации с грибами, хлореллой. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.

Клональное микроразмножение, его достоинства и недостатки. История метода. Классификации способов клонального микроразмножения. Индукция возникновения адвентивных почек из ткани эксплантa, каллусной ткани. Активация уже существующих в растении меристем. Соматический эмбриогенез. Эффективность клонального микроразмножения.

Способы оздоровления растений: термо- и химиотерапия.

Иммобилизация растительных клеток: основные методы и преимущества перед традиционными способами культивирования.

Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда. Быстрая и медленная фазы замораживания. Способы замедления роста. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.

Тема 3. Культуры животных клеток

Происхождение и характеристика животных клеток. Состав и типы питательных сред. Сывороточные и бессывороточные питательные среды, их достоинства и недостатки. Условия культивирования животных клеток. Получение и использование культур клеток человека.

Культуры животных тканей. Отличия культивирования тканей от культивирования клеток. Основные способы культивирования тканей. Применение метода культуры тканей.

Гибридизация животных клеток: условия, механизм и основные этапы слияния клеток. Агенты, применяемые для индукции слияния клеток.

Эмбриогенетическая инженерия животных. История изучения гибридных клеток. Спонтанное слияние клеток. Химерность, способы получения химер: инъекционный и агрегационный. Способы трансплантации ядер. Энуклеация.

Клонирование животных. Биотехнология в животноводстве.

Тема 4. Методы получения клеточных культур.

Проблема клонирования. Репродуктивные технологии Методика получения однослойных первично-трепсинизированных клеточных культур. Получение однослойных клеточных культур фибробластов эмбрионов человека. Получение однослойных клеточных культур фибробластов куриного эмбриона.

Методика культивирования однослойных культур гепатоцитов. Морфологические особенности гепатоцитов in vitro.

Методика культивирования перевиваемых клеток. Деконтаминация микроплазменной инфекции перевиваемых клеток. Хранение перевиваемой клеточной линии.

Просмотр клеточных культур. Съем клеток со стекла. Подсчет клеток. Выявление и подсчет числа жизнеспособных клеток. Окраска. Заключение в бальзам – приготовление препаратов.

Проблема клонирования животных. Пути решении, сложности. Первые эксперименты по клонированию (К. Иллменси). Работы Дж. Мак-Грата и Д. Солтера (1984), Л.М. Чайлахяна (1987), С. Уилладсен (1989), Я. Вильмут – клонирование овечки Долли (1997). Р. Янагимачи (1998) клонирование мышей. Сложности практического применения клонирования в создании точных копий организмов-доноров.

Репродуктивные технологии. Банк спермы, доноры спермы. Внутриматочная инсеминация, вспомогательный хэтчинг, Выборочный перенос одного эмбриона (eSET),

ИКСИ, Интратубарный перенос гамет (ГИФТ), Интратубарный перенос зиготы (ЗИФТ), гормональная стимуляция суперовуляции, Суррога́тное матери́нство, Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО).

Репродуктивные технологии в животноводстве, звероводстве и в сохранении генофонда редких и исчезающих животных.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, к докладу, контрольной работе, лабораторным работам.

Контрольная работа

Использование балльно-рейтинговой системы оценки достижений позволяет оценить индивидуальную динамику формирования общекультурных, общепрофессиональных и профильно-специализированных компетенций магистра в соответствии с видом профессиональной деятельности. Проводится в форме компьютерного тестирования.

Тест

1. Назначение питательных сред:

а) обеспечение выживаемости клеток;
б) способность клеток к пролиферации;
в) способность клеток к дифференцировке
д) б, в - верно;
е) все вышеперечисленное верно.

2. Какие виды материалов используются при культивировании клеток млекопитающих: а) пластик;
б) алюмоборосиликатное стекло;
в) металл;
г) все вышеперечисленное верно

3. Характерные признаки апоптоза клетки:

а) генетическая детерминанта, участие специальных внутриклеточных механизмов;
б) непрограммируемая гибель клеток;
в) программируемый характер гибели клетки;
г) процесс гибели неуправляем;
д) процесс гибели обратим.

4. Первые эксперименты, показавшие, что животные ткани возможно культивировать в физиологическом растворе *in vitro* провел

1. К. Бернард
2. У. Ру (Роукс)
3. Г. Келер
4. Р. Харрисон

5. Какие клетки легче культивировать?

а) Клетки мезодермального происхождения;
б) Эпителиальные клетки;
в) Нейроны;
г) Клетки эндокринных тканей

6. Факторы роста это
а) биологически активные соединения;
б) стимулируют или ингибируют деление и дифференцировку клеток;
в) являются основными переносчиками митогенного сигнала клетки;
г) продуцируются неспецифическими клетками, находящимися во многих тканях; д) сходны с гормонами;
е) все верно;
ж) а, б, в, г, - верно

7. При трансформации скорость роста клеток
1. не изменяется
2. увеличивается
3. уменьшается

8. Успешное использование фибробластов в медицине связано с тем, что они имеют:
а) диплоидный кариотип;
б) низкая экспрессия антигенов гистосовместимости;
в) отсутствие онкогенных потенций;
г) синтезируют тропоколлаген;
д) продуцируют факторы роста;
е) все верно

9.. Культивирование органов на столике из металлической сетки предложил
1. Леб
2. Спратт
3. Троувелл
4. Чен

10. Накопление отходов и непостоянство внешних условий наблюдается при культивировании:
а) непроточном;
б) проточном

11. По источнику выделения СК классифицируют:
а) эмбриональные;
б) фетальные;
в) стволовые клетки взрослого организма
г) все верно

12. Стволовые клетки
а) недифференцированные клетки;
б) дифференцированные клетки
в) способны к самовоспроизведению
г) способны к дифференцировке в специализированные ткани;
д) а,в,г - верно

13. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК)
а) могут неограниченно поддерживаться в культуре и способны к дифференцировке во все клетки взрослого организма;

б) обладают ограниченной способностью к дифференцировке и ограниченным пролиферативным потенциалом.

в) обладают способностью к контекст-зависимой дифференцировке в "неродственные" типы клеток.

14. Соматические стволовые клетки (ССК)

а) могут неограниченно поддерживаться в культуре и способны к дифференцировке во все клетки взрослого организма;

б) обладают ограниченной способностью к дифференцировке и ограниченным пролиферативным потенциалом;

в) обладают способностью к контекст-зависимой дифференцировке в "неродственные" типы клеток. в) б, в - верно

15. СК взрослого организма обнаружены в:

а) крови;

б) костном мозге;

в) скелетных мышцах;

г) роговице и сетчатке глаза;

д) пульпе зубов;

д) головном и спинном мозге;

е) кровеносных сосудах;

ж) печени;

з) коже;

и) желудочно-кишечном тракте;

к) поджелудочной железе.

л) все верно

16. Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) открыты в 60-х годах прошлого столетия

а) А. Фриденштейном;

б) А. Максимовым;

г) Л. Корочкиным

17. МСК являются предшественниками

а) адипоцитов;

б) хондроцитов;

в) остеобластов;

г) фибробластов;

д) стромы костного мозга:

е) а,б,в,д - верно

18. ЭСК применяются для лечения:

а) диабет типа I;

б) болезнь Паркинсона;

в) травматических повреждений спинного мозга;

г) ишемической болезни сердца;

д) туберкулеза;

е) мышечной дистрофии Дюшенна;

ж) а,б,в.г,е -верно

19. Взрослые стволовые клетки:

а) являются причиной некоторых типов рака;

б) теряют жизнеспособность с увеличением возраста донора;

в) обнаружены только в плодной ткани и умбиликальной крови;

г) могут быть использованы для создания целостного органа;
д) имеют такую же антигенность, как и клетки донора;
е) все верно;
ж) ответы а), б), и д) верны

20. Для создания культуры эмбриональных стволовых клеток вы должны иметь:
а) оплодотворенную яйцеклетку;
б) соматическую клетку;
в) матку для имплантации;
г) подходящую среду для выращивания, например, клеточные линии мыши;
д) множество оплодотворенных яйцеклеток;
е) ответы а) и г) верны;
ж) ответы а), б) и г) верны

21. Трудности в использовании существующих в настоящее время эмбриональных клеточных линий в лечении заболеваний человека состоит в следующем:
а) они могут дифференцироваться в неправильный тип ткани;
б) они могут служит источником рака;
в) они могут быть загрязнены при выращивании на клеточных линиях мыши;
г) б и в - верно

22. В поддержании жизни высших организмов ключевую роль играет контроль
а) пролиферации;
б) дифференцировки;
в) направленного движения клеток;
г) все верно

23. Для индукции слияния клеток используются вещества
а) ионы Ca^{2+}
б) полиэтиленгликоль,
в) лизолецитин,
г) моноолеат глицерина,
д) вирус Сендай
е) глицерин
ж) все верно
з) а,б,в,г,д -верно

24. Клетки, используемые как в клеточной трансплантологии, так и в тканевой инженерии, могут быть:
а) аутогенными;
б) аллогенными;
в) ксеногенными
г) все верно

25. Гипотетическая способность стволовых клеток взрослого дифференцироваться в клетки нескольких направлений дифференцировки
а) пластичность;
б) персистенция;
г) пролиферация

26. Опухолевые клетки в культуре:
а) делятся 50 раз;
б) делятся 100 раз;
в) бессмертны;

г) не делятся

27. Примером спонтанного слияния клеток не является:
а) плазмогамия у грибов;
б) слияние миоцитов;
в) слияние опухолевых клеток;
г) образование зиготы;
д) слияние фибробластов

28. Клетки первичной культуры:
а) однородны;
б) гетерогенны;
в) не содержат специализированных клеток;
г) активно пролиферируют

29. Признаки и свойства химерного организма потомкам:
а) передаются;
б) не передаются

30. В экспериментах, проведенных Россом Харрисоном в 1907 году, *in vitro* культивировалась ткань: а). нервная;
б) эпителиальная;
в) оболочка куриного эмбриона;
г) опухолевая

31. Трансформированные клетки:
а) становятся зависимыми от субстрата;
б) образуют монослой;
в) образуют много слоев

32. Остановка деления нормальных клеток после образования монослоя объясняется:
а) контактным торможением;
б) конкуренцией за факторы роста и питательные вещества;
в) формой клеток;
г) организацией цитоскелета;
д) совокупностью всех этих факторов

33. Среда для культивирования животных клеток:
а) кислая;
б) щелочная;
в) близка к нейтральной

Темы рефератов

Тема 1. Введение

Темы реферата:

1. История клеточных технологий.
2. Методы исследования культивируемых клеток.
3. Условия работы с клеточными культурами.

Тема 2. Культура растительных клеток

Темы реферата:

1. Культура клеток высших растений. История развития метода.
2. Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей, суспензионные культуры.
3. Способы получения протопластов.
4. Культура гаплоидов, способы получения, значение. Гиногенез. Культура пыльников и пыльцы.
5. Цели создания искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами.
6. Клональное микроразмножение, его достоинства и недостатки. История метода.
7. Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда.

Тема 3. Культура животных клеток

Темы реферата:

1. Происхождение и характеристика животных клеток в системе in vitro.
2. Условия культивирования животных клеток.
3. Получение и использование культур клеток человека.
4. Гибридизация животных клеток: условия, механизм и основные этапы слияния клеток. Агенты, применяемые для индукции слияния клеток.
5. Эмбриогенетическая инженерия животных. История изучения гибридных клеток. Способы трансплантации ядер. Энуклеация.
6. Клонирование животных.
7. Биотехнология в животноводстве.

Тема 4. Методы получения клеточных культур. Проблема клонирования. Репродуктивные технологии

Темы реферата:

1. Методика получения однослойных первично-трепсинизированных клеточных культур. Получение однослойных клеточных культур фибробластов эмбрионов человека. Получение однослойных клеточных культур фибробластов куриного эмбриона.
2. Методика культивирования перевиваемых клеток. Деконтаминация микроплазменной инфекции перевиваемых клеток. Хранение перевиваемой клеточной линии.

Вопросы к темам

Вопросы к теме 1

История клеточных технологий. Цель, задачи, особенности, сферы применения метода in vitro. Методы исследования культивируемых клеток: электронная микроскопия, биохимия, иммунохимия, иммуноблотинг, анализ строения ДНК, генома и хромосом, рост и дифференцировка клеток, световая микроскопия.

Развитие и совершенствование метода in vitro – история культивирования клеток животного организма.

Методы и приемы культивирования животных клеток –механический, химический, энзиматический. Морфо-биохимические особенности культивируемых клеток, старение культур.

Среды культивтрования, перфузии, промывки, снятия со стекла. Условия и сроки их хранения. Определение количества питательных сред для различных культуральных емкостей. Принципы подбора сред, для культивирования различных клеточных линий.

Условия работы с клеточными культурами.

Оборудование бокса – помещение для работы с клеточными культурами. Режим работы. Контроль воздуха в боксах. Соблюдение стерильных условий.

Стеклянная лабораторная посуда, используемая при работе с клеточными культурами и их обработка (бывшей в употреблении и новой посуды). Обработка резиновых пробок, одежды, инструментария. Стерилизация – автоклавирование.

Вопросы к теме 2

Культура клеток высших растений. История развития метода. Применение культуры клеток высших растений: практические и теоретические аспекты. Использование культуры растительных клеток для получения физиологически активных веществ и их модификации.

Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей, типы дифференциации каллусных клеток, методы изучения роста клеточных культур. Суспензионные культуры. Признаки хорошей клеточной линии. Агрегированность клеток. Условия культивирования клеток в суспензии. Культивирование отдельных клеток. Понятие о «факторе кондиционирования».

Способы получения протопластов, их значение для познания механизмов образования клеточной оболочки и функций цитоплазматической. Способы слияния протопластов: физические и химические. Введение органелл в изолированные протопласты.

Культура гаплоидов, способы получения, значение. Гиногенез. Культура пыльников и пыльцы.

Цели создания искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших расте-ний с микроорганизмами. Эндосимбиотические ассоциации и экзосимбиотические ассоциации, их виды, способы получения. Экзосимбиотические ассоциации с грибами, хлореллой. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.

Клональное микроразмножение, его достоинства и недостатки. История метода. Классификации способов клонального микроразмножения. Индукция возникновения адвентивных почек из ткани эксплантa, каллусной ткани. Активация уже существующих в растении меристем. Соматический эмбриогенез. Эффективность клонального микроразмножения.

Способы оздоровления растений: термо- и химиотерапия.

Иммобилизация растительных клеток: основные методы и преимущества перед традиционными способами культивирования.

Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда. Быстрая и медленная фазы замораживания. Способы замедления роста. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.

Вопросы к теме 3

Происхождение и характеристика животных клеток. Состав и типы питательных сред. Сывороточные и бессывороточные питательные среды, их достоинства и недостатки. Условия культивирования животных клеток. Получение и использование культур клеток человека.

Культуры животных тканей. Отличия культивирования тканей от культивирования клеток. Основные способы культивирования тканей. Применение метода культуры тканей.

Гибридизация животных клеток: условия, механизм и основные этапы слияния клеток. Агенты, применяемые для индукции слияния клеток.

Эмбриогенетическая инженерия животных. История изучения гибридных клеток. Спонтанное слияние клеток. Химерность, способы получения химер: инъекционный и агрегационный. Способы трансплантации ядер. Энуклеация. Клонирование животных. Биотехнология в животноводстве.

Вопросы к теме 4

Методика получения однослойных первично-трепсинизированных клеточных культур. Получение однослойных клеточных культур фибробластов эмбрионов человека. Получение однослойных клеточных культур фибробластов куриного эмбриона.

Методика культивирования однослойных культур гепатоцитов. Морфологические особенности гепатоцитов in vitro.

Методика культивирования перевиваемых клеток. Деконтаминация микроплазменной инфекции перевиваемых клеток. Хранение перевиваемой клеточной линии.

Просмотр клеточных культур. Съем клеток со стекла. Подсчет клеток. Выявление и подсчет числа жизнеспособных клеток. Окраска. Заключение в бальзам – приготовление препаратов.

Проблема клонирования животных. Пути решении, сложности. Первые эксперименты по клонированию (К. Иллменси). Работы Дж. Мак-Грата и Д. Солтера (1984), Л.М. Чайлахяна (1987), С. Уилладсен (1989), Я. Вильмут – клонирование овечки Долли (1997). Р. Янагимачи (1998) клонирование мышей. Сложности практического применения клонирования в создании точных копий организмов-доноров.

Репродуктивные технологии. Банк спермы, доноры спермы. Внутриматочная инсеминация, вспомогательный хэтчинг, Выборочный перенос одного эмбриона (eSET), ИКСИ, Интратубарный перенос гамет (ГИФТ), Интратубарный перенос зиготы (ЗИФТ), гормональная стимуляция суперовуляции, Суррога́тное матери́нство, Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО).

Репродуктивные технологии в животноводстве, звероводстве и в сохранении генофонда редких и исчезающих животных.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Антонова Е.И. Биология развития, размножения и эмбриотехнологии – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. – 100 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации магистранта

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистранта компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистрантов необходимо использовать как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: групповые обсуждения, практические работы, рефераты с презентациями. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1, ОС-2 Контрольная работа Учебная дискуссия ОС-4 Устный опрос ОС-5 Лабораторная работа ОС-6 Доклад с презентацией	ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации. ОР-2 Владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола), ОР-3 Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования. ОР-4 Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур ОР-5 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации ОС-7 Экзамен	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Клеточные технологии».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-7 Экзамен
Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Введение. История клеточных технологий. Цель, задачи, особенности, сферы применения метода in vitro.
2. Методы исследования культивируемых клеток: электронная микроскопия, биохимия, иммунохимия, иммуноблотинг, анализ строения ДНК, генома и хромосом, рост и дифференцировка клеток, световая микроскопия.
3. Развитие и совершенствование метода in vitro – история культивирования клеток животного организма.

4. Методы и приемы культивирования животных клеток –механический, химический, энзиматический.

5. Морфо-биохимические особенности культивируемых клеток, старение культур.

6. Среды культивтрования, перфузии, промывки, снятия со стекла. Условия и сроки их хранения. Определение количества питательных сред для различных культуральных емкостей. Принципы подбора сред, для культивирования различных клеточных линий.

7. Условия работы с клеточными культурами.

8. Оборудование бокса – помещение для работы с клеточными культурами. Режим работы. Контроль воздуха в боксах. Соблюдение стерильных условий.

9. Стеклянная лабораторная посуда, используемая при работе с клеточными культурами и их обработка (бывшей в употреблении и новой посуды). Обработка резиновых пробок, одежды, инструментария. Стерилизация – автоклавирование.

10. Культура клеток высших растений. История развития метода. Применение культуры клеток высших растений: практические и теоретические аспекты. Использование культуры растительных клеток для получения физиологически активных веществ и их модификации.

11. Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей, типы дифференциации каллусных клеток, методы изучения роста клеточных культур.

12. Суспензионные культуры. Признаки хорошей клеточной линии. Агрегированность клеток. Условия культивирования клеток в суспензии.

13. Культивирование отдельных клеток. Понятие о «факторе кондиционирования».

14. Способы получения протопластов, их значение для познания механизмов образования клеточной оболочки и функций цитоплазматической.

15. Способы слияния протопластов: физические и химические. Введение органелл в изолированные протопласты.

16. Культура гаплоидов, способы получения, значение. Гиногенез. Культура пыльников и пыльцы.

17. Цели создания искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами.

18. Эндосимбиотические ассоциации и экзосимбиотические ассоциации, их виды, способы получения.

19. Экзосимбиотические ассоциации с грибами, хлореллой. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.

20. Клональное микроразмножение, его достоинства и недостатки. История метода. Классификации способов клонального микроразмножения. Индукция возникновения адвентивных почек из ткани экспланта, каллусной ткани.

21. Активация уже существующих в растении меристем. Соматический эмбриогенез.

Эффективность клонального микроразмножения.

22. Способы оздоровления растений: термо- и химиотерапия.

23. Иммобилизация растительных клеток: основные методы и преимущества перед традиционными способами культивирования.

24. Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда. Быстрая и медленная фазы замораживания. Способы замедления роста. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.

25. Происхождение и характеристика животных клеток. Состав и типы питательных сред. Сывороточные и бессывороточные питательные среды, их достоинства и недостатки.

Условия культивирования животных клеток.

26. Получение и использование культур клеток человека.

27. Культуры животных тканей. Отличия культивирования тканей от культивирования клеток. Основные способы культивирования тканей. Применение метода культуры тканей.

28. Гибридизация животных клеток: условия, механизм и основные этапы слияния клеток. Агенты, применяемые для индукции слияния клеток.

29. Эмбриогенетическая инженерия животных. История изучения гибридных клеток. Спонтанное слияние клеток.

30. Химерность, способы получения химер: инъекционный и агрегационный. Способы трансплантации ядер. Энуклеация.

31. Клонирование животных. Биотехнология в животноводстве.

32. Методика получения однослойных первично-трепсинизированных клеточных культур. Получение однослойных клеточных культур фибробластов эмбрионов человека.

Получение однослойных клеточных культур фибробластов куриного эмбриона.

33. Методика культивирования однослойных культур гепатоцитов. Морфологические особенности гепатоцитов in vitro.

34. Методика культивирования перевиваемых клеток. Деконтаминация микроплазменной инфекции перевиваемых клеток. Хранение перевиваемой клеточной линии.

35. Просмотр клеточных культур. Съем клеток со стекла. Подсчет клеток. Выявление и подсчет числа жизнеспособных клеток. Окраска. Заключение в бальзам – приготовление препаратов.

36. Проблема клонирования животных. Пути решении, сложности. Первые эксперименты по клонированию. Работы Дж. Мак-Грата и Д. Солтера (1984), Л.М. Чайлахяна (1987), С. Уилладсен (1989), Я. Вильмут – клонирование овечки Долли (1997). Р. Янагимачи (1998) клонирование мышей. Сложности практического применения клонирования в создании точных копий организмов-доноров.

37. Репродуктивные технологии. Банк спермы, доноры спермы. Внутриматочная инсеминация, вспомогательный хэтчинг, Выборочный перенос одного эмбриона (eSET), ИКСИ, Интратубарный перенос гамет (ГИФТ), Интратубарный перенос зиготы (ЗИФТ), гормональная стимуляция суперовуляции, Суррога́тное матери́нство, Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО).

38. Репродуктивные технологии в животноводстве, звероводчтве и в сохранении генофонда редких и исчезающих животных.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы магистрантов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
2 семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 баллов	10 х 1=10 баллов	224 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	12 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося

	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	более 271
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«не удовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с учебным планом соответствующей специальности дисциплина «Клеточные технологии» изучается обучающимися в магистратуре во 2 семестре.

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, написание рефератов. Предусматриваются также активные формы обучения.

Подготовка и проведение лекций, лабораторных занятий должны предусматривать определенный порядок.

Для подготовки магистрантов к лабораторному занятию на предыдущей лекции преподаватель должен определить основные вопросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать дополнительную учебную и периодическую литературу, рассказать о порядке и методике его проведения.

Методы проведения практических занятий предусматривают следующие виды деятельности:

1. Выполнение лабораторных работ.
2. Обсуждение тем, рассмотренных на лекциях и в ходе самостоятельной работы по вопросам преподавателя.
3. Отчеты по индивидуальным заданиям.

Важное место занимает подведение итогов практического занятия: преподаватель должен указать на достоинства, недостатки и ошибки студентов при выполнении индивидуальных работ, а также оценить слабые и сильные стороны выступлений.

Важное место занимает подведение итогов лабораторных занятий: преподаватель должен не только раскрыть теоретическое значение обсуждаемых проблем, но и оценить слабые и сильные стороны выступлений.

Основной формой итогового контроля и оценки знаний студентов по дисциплине «Клеточные технологии» является экзамен в 2 семестре.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Жукова, А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-4475-9674-3 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606

2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О. С. Корнеева, В. Н. Калаев, М. С. Нечаева, О. Ю. Гойкалова ; науч. ред. О. С. Корнеева ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 52 с. : ил., схем. – ISBN 978-5-00032-106-5 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018

Дополнительная литература

1. Канюков В., Станников А., Трубина О., Стрекаловская А. Методы исследования в биоло-гии и медицине: учебник. Оренбург: ОГУ, 2013 – 192. с (Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268&sr=1

2. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-9239-0487-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45315