

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Клеточная инженерия растений Б3.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тимофеева О.А.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 849412214

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Тимофеева О.А. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии ,
Olga.Timofeeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса Клеточная и генная инженерия растений состоит в том, чтобы дать представление студентам о современных приемах нетрадиционного земледелия и растениеводства: получения хозяйственно полезного продукта путем культивирования клеток, тканей, органов высших растений. Эта дисциплина знакомит студентов с молекулярно-биологическими основами биотехнологии, экспериментальным морфогенезом, практическим применением биотехнологических приемов, основанных на клеточной селекции, соматической изменчивости, клональном микроразмножении, выделении, культивировании и слиянии протопластов, получении гаплоидов, производстве гормонов, веществ вторичного метаболизма, приемах генной инженерии. В ходе курса дается характеристика состояния развития биотехнологии в разных странах. Дисциплина Клеточная и генная инженерия растений способствует приобретению студентами тех навыков, которые им будут необходимы в практической работе современного производства

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл Б.3. В.4, вариативная часть. Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Химия (общая, неорганическая, органическая), Физика, Биология (ботаника, экология), Биохимия, Физиология растений, Генетика, Введение в биотехнологию и бионанотехнологию.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-5 (общекультурные компетенции)	использует нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук
ПК-11 (профессиональные компетенции)	- демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать мофологические, физиологические и биохимические особенности функционирования клеток *in vitro*; обладать теоретическими знаниями о механизмах экспериментального морфогенеза; знать механизмы основных эпигенетических и генетических процессов, обеспечивающих изменчивость организмов; обладать знаниями о современных биотехнологических приемах в земледелии и растениеводстве

2. должен уметь:

уметь прогнозировать последствия интродукции растений, созданных биотехнологическими методами; ориентироваться в современной научной литературе по вопросам сельскохозяйственной биотехнологии растений; использовать биотехнологические приемы для повышения урожайности и устойчивости важнейших сельскохозяйственных культур;

3. должен владеть:

владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста - фитобиотехнолога

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в курс "Клеточная инженерия растений".	8	1	2	2	2	презентация
2.	Тема 2. Культура клеток и тканей <i>in vitro</i>	8	2	2	0	8	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Экспериментальный морфогенез. Индукцированный морфогенез в культуре клеток и тканей	8	3-4	4	0	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства.Эмбриокультура.	8	5	2	2	0	коллоквиум
5.	Тема 5. Соматональная изменчивость. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.	8	6	2	4	0	коллоквиум
6.	Тема 6. Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации	8	7	2	2	0	дискуссия
7.	Тема 7. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.	8	8	2	0	8	контрольная работа
8.	Тема 8. Биотехнология и биоинженерия клеток ? продуцентов метаболитов для промышленности.	8	9	2	0	6	контрольная работа
9.	Тема 9. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках	8	10	2	0	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	8	11-2	4	2	0	реферат
11.	Тема 11. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.	8	13-14	4	2	0	деловая игра
12.	Тема 12. Экзамен	8		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	14	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в курс "Клеточная инженерия растений".

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Культура клеток и тканей *in vitro*. Понятие о культуре клеток и тканей. История развития метода культуры клеток и тканей растений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Возможности и перспективы методов культуры клеток и тканей растений

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Стерилизация посуды. Приготовление питательных сред.

Тема 2. Культура клеток и тканей *in vitro*

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Выращивание клеток и тканей растений на искусственных питательных средах. Методы культивирования (асептика). Питательные среды и физические факторы, оптимальные для культур. Дедифференциация и каллусогенез как основа создания пересадочных каллусных культур. Прокариотические и эукариотические клетки в природе и при культивировании *invitro*. Особенности неполовых популяций длительно культивируемых клеток высших растений *invitro*. Цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных культур. Особенности каллусогенеза в культуре незрелых зародышей. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионная культура). Культивирование отдельных клеток. Культура тканей-нянек. Технология сохранения клеточных культур.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Высадка эксплантов на питательную среду. Получение первичного каллуса. Пересадка каллусных культур.

Тема 3. Экспериментальный морфогенез. Индуцированный морфогенез в культуре клеток и тканей

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Экспериментальный морфогенез. Основные принципы регенерации. Понятие о тотипотентности растительной клетки. Пути морфогенеза в культуре клеток: эмбриоидогенез, вегетативный и флоральный органогенез, гистогенез. Молекулярные клеточные механизмы морфогенеза в культуре клеток растений. Фитогормоны и их роль в индукции морфогенеза. Характеристика основных классов фитогормонов. Роль ауксинов в процессе ризогенеза. Роль цитокининов в индукции процессов дифференциации почек. Функции гиббереллинов в стимуляции роста стеблей. Грибы как продуценты фитогормонов. Понятие о компетентности и детерминации клеток. Некоторые аспекты в регуляции морфогенеза: дифференциация клеток, гормональная регуляция, межклеточные взаимодействия. Факторы, определяющие морфогенез *in vitro*. Корреляции между морфолого-гистологическими характеристиками каллусных культур и их способностью к морфогенезу. Эмбриоидогенез и незавершенный эмбриоидогенез.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Особенности воспроизведения проэмбриогенных клеточных комплексов. Современный подходы к разработке технологии массовой регенерации растений *in vitro*.

Тема 4. Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства. Эмбриокультура.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принципы клеточной инженерии. Парасексуальная гибридизация. Получение изолированных протопластов. Культивирование протопластов. Слияние протопластов. Методы селекции соматических гибридов - генетическая комплементация, физиологическая комплементация, механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и облучением, физическое обогащение. Частота возникновения соматических гибридов. Методы анализа генетической природы возникающих при слиянии протопластов форм растений: генетические и биохимические. Митотическая сегрегация плазматических мембран в соматических гибридах. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства. Соматическая гибридизация для выведения новых сортов и видов растений. Преодоление нескрещиваемости при гибридизации отдаленных видов растений. Использование метода слияния протопластов для реконструкции и пересадки цитоплазмона.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Эмбриокультура. Использование приемов эмбриокультуры для преодоления постгамной несовместимости при скрещивании растений. Преимущества и недостатки метода парасексуальной гибридизации при создании новых форм растений.

Тема 5. Соматическая изменчивость. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Соматическая изменчивость. Природа и механизмы возникновения соматической изменчивости: естественное генетическое разнообразие клеток растений; изменчивость генома в процессе культивирования *in vitro*; изменчивость цитоплазмона у соматических вариантов. Зависимость соматической изменчивости от исходного материала и приемов культивирования *in vitro*. Практическое использование соматических вариантов. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками. Модификация хозяйственных признаков растений с использованием технологий *in vitro*. Клеточная селекция. Особенности мутагенеза и селекции мутантов *in vitro*. Мутагены и их применение на клеточных культурах. Выживаемость клеток после обработки мутагенами. Спонтанная и индуцированная частота возникновения новых вариантов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы селекции клеточных вариантов и регенерация растений. Получение генотипов, устойчивых к лекарственным препаратам, аминокислотам, антиметаболитам синтеза и утилизации нуклеиновых кислот, ингибиторов фотодыхания, гербицидам, стрессовым факторам, болезням. Гормоннезависимость и устойчивость к регуляторам роста. Хлорофиллдефектные, ауксотрофные и температурочувствительные мутанты. Создание гомозиготных диплоидов методами андрогенеза и гиногенеза.

Тема 6. Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами для получения растений с автономной фиксацией азота. Партнеры создаваемых ассоциаций. Механизмы проникновения микроорганизмов в протопласты. Характеристика продуктов поглощения и слияния. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений: ассоциации с клубеньковыми, азотфиксирующими свободноживущими бактериями, ассоциации с зеленой водорослью и грибами.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциаций.

Тема 7. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала. Возможности и преимущества микрклонального размножения как массового размножения растений. Влияние условий выращивания, физических и химических факторов на эффективность клонального микроразмножения. Размножение пазушными побегами, размножение придаточными побегами, путь регенерации через каллус с последующей индукцией органогенеза и эмбриоидогенеза. Эпигенетические и генетические изменения растений, размножаемых *in vitro*. Клональное микроразмножение для получения безвирусных растений в массовых масштабах. Размножение хозяйственно ценных деревьев *in vitro*. Проблемы и технические трудности.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Размножение черенкованием разных культур: картофеля, земляники, малины

Тема 8. Биотехнология и биоинженерия клеток ? продуцентов метаболитов для промышленности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биотехнология и биоинженерия клеток - продуцентов метаболитов для промышленности. Вторичный метаболизм вне организма в популяциях клеток *in vitro*. Культура клеток и тканей как продуценты фармакологически активных веществ. Селекция клеток и тканей на образование гормонов и веществ вторичного обмена: алкалоидов, фенолов, сапонинов, гликозидов и др. Физиологическая регуляция роста и синтеза вторичных соединений. Новые экспериментальные системы (иммобилизованные клетки) для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей растений. Биотрансформация в клеточных культурах. Факторы культивирования, влияющие на накопление вторичных метаболитов. Экономические аспекты

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Получение суспензионных культур. Культивирование суспензионных культур. Пересадка суспензионных культур

Тема 9. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках. Пересадочные коллекции. Депонирование коллекций (сохранение коллекций без частых пересадок). Сохранение в криобанках. Поддержание и хранение клеток и тканей в условиях низких температур. Факторы, влияющие на выживание клеток, хранящихся при низких температурах: скорость охлаждения, криопротекторы, витрификация, оттаивание, оценка жизнеспособности после криосохранения. Требования к системе *in vitro* для хранения и использования генофонда растений: генетическая стабильность, введение в культуру, регенерация растений, хранение культуры, скорость размножения, ликвидация вредителей и патогенов, экономическая приемлемость хранения.

Тема 10. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Основные этапы развития генной инженерии растений. Теоретическое и практическое значение генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Генная и клеточная инженерия. Генная инженерия в природе. Принципиальная схема переноса чужеродных генов в растения. Методы изучения растительного генома. Получение и клонирование генов. Рестрикционное картирование и секвенирование генов. Банки генов. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Характеристика опухолей, индуцируемых агробактериями. Молекулярно-генетические основы индукции опухолей агробактериями у растений. Процесс индукции корончатых галлов. Классификация агробактерий и свойства онкогенных плазмид. Обнаружение Ti- и Ri-плазмид. Классификация плазмид агробактерий. Рестрикционное и генетическое картирование плазмид агробактерий. Опины и концепция "генетической колонизации". Перенос Т-ДНК в растения. Структурная организация Т-ДНК. Важнейшие элементы Т-ДНК, определяющие ее перенос. Роль функций вирулентности в переносе Т-ДНК. Экспрессия Т-ДНК в растениях. Функциональная организация Т-ДНК. Гены биосинтеза опинов. Организация Т-ДНК Ri-плазмид. Анализ функций Т-ДНК Ri-плазмид. Использование плазмид агробактерий в качестве векторов в генной инженерии растений. Векторы генной инженерии. Векторы на основе Ti-плазмид. Векторы на основе хлоропластной и митохондриальной ДНК. Структура ДНК хлоропластов. Консерватизм нуклеотидных последовательностей в хп ДНК. Перспективы векторных систем на основе хп ДНК. Плазмидоподобная ДНК в митохондриях высших растений. Нуклеотидные последовательности гомологичных хлоропластной ДНК в митохондриальном геноме высших растений. Перспективы векторных систем на основе мт ДНК. Перспективы создания векторов на основе транспозируемых элементов и вирусов растений. Методы трансформации растений. Трансформация клеток растений при помощи Ti- и Ri-плазмид. Особенности культивируемых растительных клеток, влияющие на их трансформацию агробактериями. Селекция трансформированных тканей и регенерация растений. Основные методы трансформации растительных клеток при помощи агробактериальных векторов. Трансформация листовых дисков и прямая регенерация трансгенных растений. Трансформация эксплантов проростков растений и регенерация трансформированных растений через стадию каллуса. Трансформация клеток суспензионной культуры. Трансформация растительных протопластов путем совместного культивирования с агробактериями.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Методы прямого переноса генов в растения. Трансформация растительных клеток изолированной векторной ДНК. Трансформация клеток растений при помощи микроинъекции ДНК. Преимущества интрануклеарной микроинъекции. Трансформация протопластов при помощи ПЭГ, липосом, биобаллистики, электропорации.

Тема 11. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Маркеры генной инженерии растений. Генетические маркеры растений. Гены запасных белков. Гены толерантности к гербицидам и патогенам. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях. Изучение структурной организации и экспрессии чужеродной ДНК в растительной ткани. Изучение транскрипционной активности чужеродных генов в трансгенных растениях методом блоттинг-гибридизации по Саузерну. Изучение экспрессии чужеродных генов в трансгенных растениях методом нозерн-блоттинга. Анализ продуктов чужеродного гена с помощью вестерн-блоттинга или иммунологических методов. Анализ активности ферментов, кодируемых чужеродной ДНК. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности. Создание трансгенных растений, устойчивых к вирусам, гербицидам, вредным насекомым, абиотическим стрессам. Трансгенные растения с улучшенным качеством белка и липидов, с измененным пигментным составом, повышенным содержанием витаминов и микроэлементов. Создание трансгенных растений для фармацевтических целей. Использование трансгенных растений для исследований в физиологии растений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Проблемы генетической и экологической безопасности, связанные с развитием генной инженерии растений.

Тема 12. Экзамен

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в курс "Клеточная инженерия растений".	8	1	подготовка к презентации	2	презентация
2.	Тема 2. Культура клеток и тканей in vitro	8	2	Подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
3.	Тема 3. Экспериментальный морфогенез. Индуцированный морфогенез в культуре клеток и тканей	8	3-4	Подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства. Эмбриокультура.	8	5	Подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
5.	Тема 5. Соматическая изменчивость. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.	8	6	Подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
6.	Тема 6. Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации	8	7	Подготовка к дискуссии	2	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.	8	8	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Биотехнология и биоинженерия клеток ? продуцентов метаболитов для промышленности.	8	9	Подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках	8	10	подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
10.	Тема 10. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос T-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	8	11-2	Написание реферата	8	реферат
11.	Тема 11. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.	8	13-14	Подготовка к деловой игре	4	деловая игра
	Итого				38	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Клеточная инженерия растений" предполагает использование как традиционных (лекции, практические и лабораторные занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в курс "Клеточная инженерия растений".

презентация , примерные вопросы:

Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии. Основные компоненты основных питательных сред, используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения Основные этапы в истории развития методы культуры изолированных органов, тканей и клеток растений.

Тема 2. Культура клеток и тканей in vitro

коллоквиум , примерные вопросы:

Что такое каллусная ткань. 1. Расскажите о клеточной инженерии растений и ее целях 2. Что означает термин in vitro? 3. Перечислите основные этапы развития биотехнологии 4. Что означает термин ?тотипотентность клеток?? 5. Каков вклад Х.Фехтинга, К.Рехингера и Г.Хаберландта в развитие биотехнологии? 6. Какие ученые разработали методы культивирования клеток растений в условиях in vitro? 7. В каком году и кем были открыты цитокинины? Какова природа этих веществ? 8. Какую роль выполняют ауксины и цитокинины при каллусгенезе? 9. Какой процесс определяет формирование каллусной ткани растений? 10. Какие существуют типы каллусных культур? 11. Какие физиологические особенности, свойственные клеткам растений, сохраняются в условиях in vitro? 12. Расскажите о физиологической асинхронности клеточных культур растений. 13. Каковы главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии. 14. Назовите основные компоненты основных питательных сред, используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения. 15. Что такое каллусная ткань. Как получить каллусную ткань и каковы возможности ее использования в биотехнологии. 16. Что такое дедифференцировка клеток и почему она является обязательным условием перехода специализированной клетки к делению и каллусообразованию. Какие гормоны являются индукторами дедифференциации. 17. Почему каллусную ткань необходимо пассировать на свежие питательные среды. Назовите фазы ростового цикла каллусных клеток. 18. Что представляют собой опухолевые и привыкшие ткани. Каково их сходство и различие с каллусными тканями. 19. Каковы причины генетической неоднородности каллусных клеток. Как можно ее использовать в биотехнологии Как получают и используют суспензионную культуру. Дайте определение суспензионным культурам

Тема 3. Экспериментальный морфогенез. Индуцированный морфогенез в культуре клеток и тканей

контрольная работа , примерные вопросы:

26. Что такое морфогенез в условиях in vitro? 27. Расскажите о вторичной дифференцировке каллусной культуры 28. Объясните роль гистогенеза в клеточных культурах растений. 29. Назовите основные типы морфогенеза в культуре куллусных тканей. 30. Какие условия необходимы для перехода клеток к морфогенезу? 31. Расскажите об основных этапах соматического эмбриогенеза. Каковы причины его возникновения и какие условия требуются для его дальнейшего развития. 32. Как можно индуцировать различные типы органогенеза в культуре каллусных тканей. 33. Что вам известно о генетических и эпигенетических основах морфогенеза. Что представляют собой белки-маркеры морфогенеза. 34. Биохимическая характеристика морфогенеза. Какова роль биохимических процессов в клеточной инженерии. Метилирование как процесс, вызывающий эпигенетические, ненаследуемые изменения у растений и других организмов.

Тема 4. Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства.Эмбриокультура.

коллоквиум , примерные вопросы:

21. Кто впервые выделил изолированные протопласты и из какого объекта? 22. Что установил Э.Коккинг? 23. Расскажите о механическом и ферментативном методах выделения изолированных протопластов и сравните особенности этих методов. 24. Какие условия необходимы для культивирования изолированных протопластов? 25. Что такое соматическая гибридизация. Каковы особенности получения и культивирования изолированных протопластов. Методы слияния протопластов. Методы анализа генетической природы растений, полученных путем парасексуальной гибридизации. Преимущества и проблемы парасексуальной гибридизации. Что такое эмбриокультура и в чем ее преимущества при создании новых форм растений.

Тема 5. Соматическая изменчивость. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.

коллоквиум, примерные вопросы:

Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии. Что такое клеточная селекция и каковы ее возможности. Назовите биотехнологические методы ускорения селекционного процесса. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений. Применение методов биоинженерии для создания форм сельскохозяйственных растений с повышенной активностью фотосинтеза. Назовите основные биотехнологические факторы повышения продуктивности растений и устойчивого роста урожая. Какие биотехнологические приемы в селекции направлены на повышение продуктивности и устойчивости растений к стрессам. Преимущество селекции с использованием генетической и клеточной инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели? получение новых сортов.

Тема 6. Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации

дискуссия, примерные вопросы:

В чем сходство и различие симбиозов растений с ризобиями и цианобактериями. Каковы возможные пути происхождения и эволюции симбиотической азотфиксации. Особенности селекции симбиотических пар азотфиксирующих микроорганизмов бобовых растений на эффективность симбиотического взаимодействия

Тема 7. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.

контрольная работа, примерные вопросы:

8. Кто является основоположником метода клонального размножения растений? 9. Что такое клональное микроразмножение растений. 10. Назовите основные этапы клонального микроразмножения растений. 11. Расскажите о размножении растений методом активации развития существующих меристем. 12. Расскажите о размножении растений методом индукции возникновения адвентивных побегов непосредственно на экспланте. 13. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений. 14. Перечислите пути оздоровления посадочного материала от вирусов. 15. Какие возможности дает метод термотерапии и на чем он основан? 16. Что такое хемотерапия и для чего она используется? 17. Назовите условия, обеспечивающие микроразмножение растений. 18. Как генотип и возраст первичного экспланта влияют на клональное микроразмножение растений. 19. Какие физические факторы влияют на клональное микроразмножение растений. 20. Назовите методы оптимизации условий клонального микроразмножения растений.

Тема 8. Биотехнология и биоинженерия клеток? продуцентов метаболитов для промышленности.

контрольная работа, примерные вопросы:

Получение вторичных метаболитов в искусственных условиях. 22. Какие преимущества при получении вторичных метаболитов имеют клеточные культуры, по сравнению с растениями? 23. Какие компоненты питательных сред способствуют повышению образования вторичных метаболитов в клеточных культурах растений? 24. Что известно о действии предшественников на синтез вторичных метаболитов? 25. В чем преимуществ иммобилизованных клеток для производства вторичных метаболитов? В чем различие между понятиями фитогормон и фиторегулятор. Гормональный статус растений и методы его мониторинга. От каких факторов зависит эффективность применения фиторегуляторов в посевах сельскохозяйственных культур. Генетическая и экологическая безопасность применения регуляторов роста в растениеводстве. Методы контроля. Реакции биотрансформации с использованием культуры клеток растений. Преимущества и недостатки культуры клеток для получения вторичных метаболитов

Тема 9. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках

контрольная работа , примерные вопросы:

29. Какие способы сохранения живых объектов вам известны? 30. Какие способы используются для замедления роста объектов? 31. Перечислите методы, используемые при криосохранении 32. В чем сложность замораживания растительных клеток по сравнению с клетками животных и микроорганизмов? 33. Какие задачи стоят при криосохранении живых организмов? 34. Как предотвратить образование внутриклеточного льда? 35. Перечислите основные этапы технологического процесса криосохранения и расскажите о них. 36. Какова функциональная роль криопротекторов при подготовке живых объектов к криосохранению? В чем заключается особенность их применения? 37. Сравните технологии быстрого и медленного замораживания и перспективы их применения. 38. Какой фитогормон играет важную роль при адаптации клеток к низким температурам и в чем его значение? 39. Что такое криопротекторы? 40. Расскажите о биологических антифризах. 41. Какие организмы или их ткани и клетки могут служить объектами для криосохранения? 42. Какие технологические приемы используют для снижения экономических затрат при сохранении генофонда растений?

Тема 10. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях

реферат , примерные темы:

Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений. 44. Применение методов биоинженерии для создания форм сельскохозяйственных растений с повышенной активностью фотосинтеза. 45. Назовите основные биотехнологические факторы повышения продуктивности растений и устойчивого роста урожая. 46. Какие биотехнологические приемы в селекции направлены на повышение продуктивности и устойчивости растений к стрессам. 47. Преимущество селекции с использованием генетической и клеточной инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели ? получение новых сортов. 48. От каких факторов зависит эффективность агробактериальной трансформации клеток? 49. Для каких целей используют гены селективных маркеров при проведении агробактериальной трансформации клеток? 50. Что такое селективные и маркерные гены. Расскажите о них. 51. Можно ли считать синонимами формулировки ?трансформированное растение? и ?трансгенное растение?? 52. Расскажите о разновидностях плазмид и выполняемых ими функций. 53. Что такое плаزمид? 54. Расскажите о возможностях использования трансгенных организмов. 55. Назовите дату основания генетической инженерии. 56. Что такое трансгеноз и трансгенные организмы? 57. Перечислите этапы создания рекомбинантной ДНК. 58. Какие ферменты участвуют в создании рекомбинантной ДНК? 59. Что такое плазмидный вектор? Какими свойствами он должен обладать? 60. Назовите особенности разных типов векторных систем. 61. Перечислите основные этапы создания трансгенных растений. 62. Какие технологии прямого переноса генов в клетки используются для создания трансгенных растений. 63. Перечислите особенности строения геномов прокариотической и эукариотической клеток. 64. Что такое геномные библиотеки и в чем заключается их отличие от библиотек кДНК? 65. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей. 66. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии. 67. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии.

Тема 11. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.

деловая игра , примерные вопросы:

В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России.

Тема 12. Экзамен

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы экзамену прилагаются. Приложение 1.

7.1. Основная литература:

1. Кузнецов, Вл.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / Вл.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2012. - 487 с. - Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/view/book/8803/page425/>

ЭБС "Лань"

2. Тимофеева, О.А. Клональное микроразмножение растений / О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. - Казань: Изд-во КФУ, 2012. - 57 с. - 22 экз.

Биотехнология: теория и практика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 "Биология" / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина ; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко .? Москва : Оникс, [2009] .? 492, [1] с 60 экз.

7.2. Дополнительная литература:

1. Тимофеева, О.А. Культура клеток и тканей растений / О.А. Тимофеева, Н.И. Румянцева. - Казань: Изд-во КФУ, 2012.-91 с. - 14 экз.
2. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Биология" / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина .? 3-е изд., стер. ? Москва : Академия, 2006 .? 207,[1] с - 2 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека статей - elibrary.ru/title_about.asp?id=8253
Лекции - www.twirpx.com/files/biology/plant_physiology
Лекции - library.krasu.ru/ft/ft/_umkd/165/u_lectures.pdf
Форум - habar.bsaa.info/topic.php?forum=40&topic=2
ЭОР Культура клеток и тканей - <http://vksait.ksu.ru/course/view.php?id=52>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Клеточная инженерия растений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором.

Лаборатория с биотехнологическим оборудованием: ламинар-боксы, автоклав, термостаты, весы аналитические и др.

Комната для семинарских занятий с ноутбуком и проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Тимофеева О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. _____

"__" _____ 201__ г.