

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Биотехнология и современные методы охраны природы Б1.В.ОД.1.7

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Профильное биологическое образование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю.

Рецензент(ы):

Хуснетдинова Л.З.

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 84949617

Казань
2017

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) доцент, к.н. Невмержицкая Ю.Ю. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии, Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины 'Биотехнология и современные методы охраны природы' является формирование целостной системы знаний о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования биологических объектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения, включая знания культуры тканей и клеток растений, применения природных и синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии, прикладной биотехнологии, а также для научно-исследовательской, нормативно-методической и педагогической работы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.04.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Для освоения курса 'Биотехнология и современные методы охраны природы' студентам необходимо иметь фундаментальную подготовку по биологическим и химическим дисциплинам: органической и неорганической химии, биохимии, физиологии растений, методологии и методам научного исследования.

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)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру
СК-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений
СК-2	владеет знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека
СК-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека
СК-4	способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа
СК-5	владеет знаниями о закономерностях развития органического мира

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- о современных биотехнологических приемах в земледелии и растениеводстве;
- механизмы основных эпигенетических и генетических процессов, обеспечивающих изменчивость организмов;

2. должен уметь:

- уметь прогнозировать последствия интродукции растений, созданных биотехнологическими методами;

3. должен владеть:

навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста - биотехнолога;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать приобретенные знания в научно-исследовательской и преподавательской деятельности;
- использовать приобретенные в курсе навыки для решения вопросов генетической и клеточной инженерии, в биотехнологических производствах;
- ориентироваться в современной научной литературе по вопросам биотехнологии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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.	4		0	0	0	Презентация
2.	Тема 2. Биотехнология и биоинженерия клеток-продуцентов метаболитов для промышленности.	4		0	0	6	Презентация
3.	Тема 3. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках	4		0	0	0	Презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.	4		0	0	0	Презентация
5.	Тема 5. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.	4		4	0	8	Контрольная работа
6.	Тема 6. Биотехнологические приемы в сельском хозяйстве.	4		0	0	0	Презентация
8.	Тема 8. Энергетические ресурсы и биотехнология	4		0	0	0	Презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			4	0	14	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Тема 2. Биотехнология и биоинженерия клеток-продуцентов метаболитов для промышленности.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Приготовление питательных сред. Методы стерилизации посуды, лабораторного оборудования, растительного материала. Получение каллусной ткани из растений. Пассирование каллусной ткани. Получение растений-регенерантов.

Тема 3. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках

Тема 4. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.

Тема 5. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля. Клональное размножение картофеля.

Тема 6. Биотехнологические приемы в сельском хозяйстве.

Тема 8. Энергетические ресурсы и биотехнология

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.	4		подготовка к презентации	4	презентация
2.	Тема 2. Биотехнология и биоинженерия клеток-продуцентов метаболитов для промышленности.	4		подготовка к презентации	10	презентация
3.	Тема 3. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках	4		подготовка к презентации	10	презентация
4.	Тема 4. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.	4		подготовка к презентации	10	презентация
5.	Тема 5. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.	4		подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
6.	Тема 6. Биотехнологические приемы в сельском хозяйстве.	4		подготовка к презентации	10	презентация
8.	Тема 8. Энергетические ресурсы и биотехнология	4		подготовка к презентации	5	презентация
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях:

- информационная лекция;
- проблемная лекция.

На лабораторных занятиях

- выполнение лабораторных работ в бригадах (по 2-3 человека) с последующим представлением полученных результатов и сформулированных выводов.

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

Тема 1. Введение.

презентация , примерные вопросы:

Предмет, цели и задачи курса. История развития методов культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений. Значение культуры клеток, тканей и органов растений для решения фундаментальных проблем биологии. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений. Проблемы, приоритеты и масштабы биотехнологии в XXI веке.

Тема 2. Биотехнология и биоинженерия клеток-продуцентов метаболитов для промышленности.

презентация , примерные вопросы:

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 промышленного культивирования клеток растений.

Тема 3. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках

презентация , примерные вопросы:

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 4. Создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками.

презентация , примерные вопросы:

Создание гомозиготных диплоидов методами андрогенеза и гиногенеза. 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. 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.

Тема 5. Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.

контрольная работа , примерные вопросы:

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.

Тема 6. Биотехнологические приемы в сельском хозяйстве.

презентация , примерные вопросы:

Улучшение качества растений методами генной инженерии. Биотехнологические аспекты борьбы с возбудителями болезней растений, вредными насекомыми, сорной растительностью. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Гербицидустойчивые и устойчивые к стрессовым факторам трансгенные растения. Использование антибиотиков для борьбы с болезнями растений. Биологические гербициды, фунгициды, инсектициды. Использование феромонов для борьбы с вредными насекомыми. Биотехнологическое производство антибиотиков, гербицидов, аттрактантов, экидизонов.

Тема 8. Энергетические ресурсы и биотехнология

презентация , примерные вопросы:

Растения как источник возобновляемой непищевой энергии и заменители нефти.
Биотехнологические подходы к получению из растительных тканей жидкого и газообразного топлива. Солнечные батареи, фотоводород, бактериородопсин как фототрансформатор солнечной энергии.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Культура изолированных протопластов. Использование изолированных протопластов в клеточной биологии.

Методы слияния изолированных протопластов.

Культура каллусных тканей. Реорганизация клеток эксплантов, предшествующая каллусогенезу

Особенности каллусных клеток. Генетика каллусных клеток. Ростовая кривая каллусных клеток.

Гормоннезависимые растительные ткани.

Культура клеточных суспензий.

Биотехнология гаплоидных клеток.

Условия и методы культивирования тканей *in vitro*. Питательные среды и рол отдельных компонентов.

Гормоны и регуляторы роста и их роль в биотехнологии растений. Физические факторы культивирования растительных тканей.

Суспензионные культуры клеток.

Клональное микроразмножение растений и его преимущества. Области применения. Способы клонирования растений.

Клональное микроразмножение растений пазушными побегами. Микрочеренкование растений.

Получение гаплоидных растений. Метод культуры пыльников.

Клональное микроразмножение. Области применения. Преимущества перед традиционными видами размножения.

Получение растений-регенерантов, устойчивых к засухе и засолению.

Основные этапы клонального микроразмножения.

Получение растений-регенерантов, устойчивых к металлам и экстремальным температурам.

Получение безвирусного посадочного материала.

Получение растений-регенерантов, устойчивых к болезням.

Генетические и эпигенетические основы изменчивости растений при клональном микроразмножении растений.

Клональное микроразмножение растений методом индукции адвентивных почек и побегов.

Соматоклональная изменчивость в клеточной селекции.

Размножение древесных растений методом *in vitro*.

Клеточная селекция растений *in vitro*. Использование гибридизации соматических клеток в клеточной селекции.

Создание гомозиготных диплоидов методом гиногенеза.

Клональное микроразмножение растений методом индукции органогенеза и эмбриоидогенеза из каллусной ткани.

Создание гомозиготных диплоидов методом андрогенеза.

Применение мутагенов в клеточной селекции.

7.1. Основная литература:

1. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии/Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - М.: Прометей, 2013. - 262 с. Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=536510>
2. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы: Учебное пособие/Ксенофонтов Б.С. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с. Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=528520>
3. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. 2-е изд. (эл). [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. 327 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66240>
4. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=615175>
5. Фармацевтические технологии: современные электрофизические биотехнологии в фармации: Уч. пос. / Г.И. Молчанов, А.А. Молчанов, Л.М. Кубалова. - 2-е изд. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 336 с. Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=314485>

7.2. Дополнительная литература:

Фармацевтическая биотехнология, Орехов, Сергей Николаевич, 2012г.

Биотехнология микроводорослей, Цоглин, Лев Наумович; Пронина, Наталия Александровна, 2012г.

1. Швердин, А. В. Биотехнологии и экологическая безопасность человека [Электронный ресурс] / А. В. Швердин // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - М.: ИЗИСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 200 - 203. - Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=472024>
2. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с. Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=527386>
3. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 424 с.: Режим доступа: www.znaniium.com/ <http://znaniium.com/bookread2.php?book=527535>

7.3. Интернет-ресурсы:

Biotechnology Journal - [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1860-7314/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1860-7314/issues)

Electronic Journal of Biotechnology - <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology>

The Open Biotechnology Journal - <http://www.benthamopen.com/TOBIOTJ/>

Интернет-журнал о коммерческих биотехнологиях - <http://cbio.ru/>

Электронный учебник - <http://www.biotechnolog.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биотехнология и современные методы охраны природы" 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.

Для проведения лабораторных занятий используется:

- ламинар-бокс;
- аналитические и технические весы;
- сушильный шкаф;
- автоклав;
- рН-метр;
- камера для выращивания растений и культуры клеток и тканей;
- набор химической посуды и реактивов;
- растения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе Профильное биологическое образование .

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хуснетдинова Л.З. _____

"__" _____ 201__ г.