

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

Сельскохозяйственная биотехнология М2.В.4

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ионова Н.Э.

**Рецензент(ы):**

Багаева Т.В.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849413715

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) доцент, к.н. Ионова Н.Э. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Natalia.Ionova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс "Биотехнология и сельское хозяйство" направлен на формирование знаний о современных постгеномных и биотехнологических методах молекулярной селекции новых сортов сельскохозяйственных растений и животных

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении дисциплин: генетика, молекулярная биология, физиология и биохимия растений, микробиология, химия.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-13 (профессиональные компетенции)	самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно- исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
- .
2. должен уметь:

3. должен владеть:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять базовые знания в области молекулярной селекции, направленные на повышение уровня хозяйственно-полезных признаков животноводческой и растениеводческой продукции;
- владеть методами разработки и реализации биотехнологических подходов к решению задачи повышения плодородия почв сельскохозяйственного назначения;
- применять полученные теоретические знания в практике агропромышленного комплекса.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Молекулярные основы наследственности и реализации наследственной информации	3	1	2	2	0	контрольная точка контрольная точка
2.	Тема 2. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных.	3	2	2	2	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Биотехнологические аспекты клонирования животных	3	3	2	2	0	контрольная точка
4.	Тема 4. Клонирование отдельных органов и тканей (терапевтическое клонирование)	3	4	2	2	0	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Основные направления биотехнологии кормовых препаратов.	3	5	2	2	0	тестирование
6.	Тема 6. Биотехнология ферментов	3	6	2	2	0	тестирование
7.	Тема 7. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства	3	7	2	2	0	реферат
8.	Тема 8. Технология получения и использования удобрений на основе клубеньковых и свободно живущих бактерий	3	8	2	2	0	контрольная точка
9.	Тема 9. Биотехнологические методы создания высоко толерантных растений к широкому спектру неблагоприятных факторов.	3	9	2	2	0	контрольная точка
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Молекулярные основы наследственности и реализации наследственной информации

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Типы и строение нуклеиновых кислот, полинуклеотидных цепей ДНК и РНК. Генетическая информация в молекуле ДНК. Свойства генетического кода. Структурно-функциональная единица наследственной информации. Организация генома.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Генетический код - принцип записи наследственной информации.

##### Тема 2. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных: стимуляция суперовуляции, искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов, регулирование пола. Технология оплодотворения яйцеклеток вне организма животного: созревание ооцитов *in vitro*, капацитация сперматозоидов, оплодотворение и обеспечение развития начальных стадий эмбрионов животных.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных.

##### Тема 3. Биотехнологические аспекты клонирования животных

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Исторические аспекты клонирования животных. Виды клонирования и их основная характеристика: эмбриональное клонирование, клонирование путем пересадки ядер, репродуктивное клонирование. Технология переноса экзогенной ДНК - трансгенез.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методы трансплантации ядер: метод микроманипуляции, трансплантация ядер с использованием цитохалазинов.

**Тема 4. Клонирование отдельных органов и тканей (терапевтическое клонирование)**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Регенеративное клонирование: достижения, методы, направления использования. Виды и типы и условия регенераций. Регенерация путем индукции, эпиморфоза, морфолаксиса и т.д. Источники клеточного материала для регенерации и клонирования органов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Биосовместимые материалы и покрытия.

**Тема 5. Основные направления биотехнологии кормовых препаратов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Технология получения микробных липидов и белков. Условия культивирования микроорганизмов - продуцентов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Микробиологический синтез аминокислот. Методы классической селекции и генной инженерии для получения промышленных штаммов микроорганизмов - продуцентов аминокислот.

**Тема 6. Биотехнология ферментов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Технология ферментных препаратов. Классификация ферментов используемых в промышленности. Глубинный метод производства ферментов. Производство ферментов при поверхностном культивировании продуцентов

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Иммобилизация ферментов. Общая характеристика иммобилизованных ферментов. Классификация носителей для ферментов. Методы иммобилизации.

**Тема 7. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кормовые антибиотики, антибиотики против фитопатогенов, биостимуляторы, пищевые консерванты.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие растений. Способы применения антибиотиков для стимуляции роста растений.

**Тема 8. Технология получения и использования удобрений на основе клубеньковых и свободно живущих бактерий**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Бактериальные удобрения на основе клубеньковых бактерий. Технология получения препаратов клубеньковых бактерий. Бактериальное удобрение, содержащее свободноживущий почвенный микроорганизм *Azotobacter chroococcum*.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Бактериальные удобрения - нитрагин и ризоторфин.

**Тема 9. Биотехнологические методы создания высоко толерантных растений к широкому спектру неблагоприятных факторов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Выведение растений, устойчивых к фитопатогенам. Биотехнологические аспекты борьбы с насекомыми-вредителями растений. Растения с измененными свойствами и новыми пищевыми качествами.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Оздоровление посадочного материала. Способы освобождения растений от вирусов.

#### 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. Молекулярные основы наследственности и реализации наследственной информации	3	1	подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка
2.	Тема 2. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных.	3	2	подготовка к дискуссии	8	дискуссия
3.	Тема 3. Биотехнологические аспекты клонирования животных	3	3	подготовка к презентации	8	презентация
4.	Тема 4. Клонирование отдельных органов и тканей (терапевтическое клонирование)	3	4	подготовка к реферату	8	реферат
5.	Тема 5. Основные направления биотехнологии кормовых препаратов.	3	5	подготовка к тестированию	8	тестирование
6.	Тема 6. Биотехнология ферментов	3	6	подготовка к тестированию	8	тестирование
7.	Тема 7. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства	3	7	подготовка к реферату	8	реферат
8.	Тема 8. Технология получения и использования удобрений на основе клубеньковых и свободно живущих бактерий	3	8	подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка
9.	Тема 9. Биотехнологические методы создания высоко толерантных растений к широкому спектру неблагоприятных факторов.	3	9	подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка
	Итого				72	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения



Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, 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.

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

### **Тема 1. Молекулярные основы наследственности и реализации наследственной информации**

контрольная точка , примерные вопросы:

Хромосомная теория наследственности. Взаимодействия генов в реализации наследственности и изменчивости в онтогенезе.

### **Тема 2. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных.**

дискуссия , примерные вопросы:

Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных.

### **Тема 3. Биотехнологические аспекты клонирования животных**

презентация , примерные вопросы:

Исторические этапы, морально-этические и юридические аспекты метода клонирования

### **Тема 4. Клонирование отдельных органов и тканей (терапевтическое клонирование)**

реферат , примерные темы:

Регенеративная медицина

### **Тема 5. Основные направления биотехнологии кормовых препаратов.**

тестирование , примерные вопросы:

Как называется обезжиренный белковый препарат, получаемый после экстракции липидов из биомассы: \_\_\_\_\_ Укажите простые липиды, синтезируемые в клетках (2 ответа): 1.

нейтральные жиры 2. фосфолипиды 3. гликолипиды 4. воски Укажите сложные липиды, синтезируемые в клетках (2 ответа): 1. нейтральные жиры 2. фосфолипиды 3. гликолипиды 4.

воски Недостаток азота в среде культивирования микроорганизмов вызывает (2 ответа): 1. повышение липидообразования 2. снижение синтеза белка 3. снижение липидообразования 4.

повышение синтеза белка Наличие какого из элементов обязательно при накоплении липидов микроорганизмами: 1. Mg 2. S 3. P4. Na Какие формы аминокислот обладают биологической

активностью в организме человека и животного: 1. L-формы 2. D-формы 3. L- и D-формы

### **Тема 6. Биотехнология ферментов**

тестирование , примерные вопросы:

Классификация ферментов применяемых в сельском хозяйстве. Имобилизованные ферменты: типы носителей, механизмы иммобилизации.

### **Тема 7. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства**

реферат , примерные темы:

Препараты на основе PGPR: прямое и косвенное воздействие на продуктивность сельскохозяйственных растений.

### **Тема 8. Технология получения и использования удобрений на основе клубеньковых и свободно живущих бактерий**

контрольная точка , примерные вопросы:

Молекулярные механизмы фиксации молекулярного азота микроорганизмами-дiazотрофами.

### **Тема 9. Биотехнологические методы создания высоко толерантных растений к широкому спектру неблагоприятных факторов.**



контрольная точка , примерные вопросы:

Создание растений устойчивых к абиотическим стрессам.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Основные направления использования приемов биотехнологии в сельскохозяйственной отрасли
2. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных: стимуляция суперовуляции, искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов, регулирование пола.
3. Технология оплодотворения яйцеклеток вне организма животного: созревание ооцитов *in vitro*, капацитация сперматозоидов, оплодотворение и обеспечение развития начальных стадий эмбрионов животных.
4. Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных.
5. Исторические аспекты клонирования животных
6. Виды клонирования и их основная характеристика: эмбриональное клонирование, клонирование путем пересадки ядер, репродуктивное клонирование.
7. Методы трансплантации ядер: метод микроманипуляции, трансплантация ядер с использованием цитохалазинов.
8. Технология переноса экзогенной ДНК - трансгенез.
9. Клонирование отдельных органов и тканей (терапевтическое клонирование)
10. Клонирование животных: применение и перспективы
11. Основные направления биотехнологии кормовых препаратов
12. Биотехнологические основы получения кормовых белков. Группы микроорганизмов - продуцентов незаменимых аминокислот.
13. Кормовые антибиотики.
14. Биотехнология иммобилизованных ферментов.
15. Биотехнология получения микробных липидов. Основные классы липидов, продуцируемые микроорганизмами: простые, сложные липиды и их производные.
16. Микроорганизмы - продуценты липидов: дрожжи - липидообразователи: характеристика видов и стадии образования липидов у дрожжей; бактерии и водоросли.
17. Условия культивирования и характеристика питательных сред для получения липидов
18. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства.
19. Бактериальные препараты на основе *Bacillus thuringiensis*, характеристика основных эндотоксинов бактерий.
20. Энтомопатогенные препараты на основе микроскопических грибов.
21. Вирусные энтомопатогенные препараты
22. Технология получения и использования удобрений на основе клубеньковых и свободно живущих бактерий.
23. Кормовые антибиотики, антибиотики против фитопатогенов, биостимуляторы, пищевые консерванты
24. Этапы и методы микрклонального размножения растений.
25. Методы культивирования и применение изолированных протопластов в создании гибридов.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. д.б.н., проф., чл.-кор. РАН Вл. В. Кузнецова и др. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с.

2. Фрешни Р.Я. ? Культура животных клеток : практическое руководство. - М.:БИНОМ.Лаб-я знаний, 2012. - 691 с. <http://e.lanbook.com/view/book/8790/page6/>

3. Уилсон К., Уолкер Дж. ? Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. - М.:БИНОМ.Лаб-я знаний, 2013. - 848 с. <http://e.lanbook.com/view/book/8811/page7/>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: Учебник / А.В. Новиков, И.Н. Шило, Т.А. Непарко; Под ред. А.В.Новикова - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 512 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=224746>

2. Сидоренко О. Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса: Учебное пособие / О.Д. Сидоренко, В.Н. Кутровский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=352236>

3. Гогмачадзе Г.Д. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации.- М.:Изд-во Московского университета, 2011. - 272 с. <http://e.lanbook.com/view/book/10107/page162>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Биотехнология - <http://www.biotechnolog.ru>

Интернет-журнал - <http://cbio.ru/>

Molbiol.ru - <http://molbiol.ru/>

Molbiol.ru - <http://molbiol.ru/>

Научно-информационный журнал - <http://biofile.ru/bio/16287.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Сельскохозяйственная биотехнология" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Мультимедийный проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биотехнология .

Автор(ы):

Ионова Н.Э. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.