

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Бабакова А.С.
Удалова О.В.
Руденко В.Н.

«06» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о.заведующий кафедрой агротехнологий

А.С.Бабакова

«06» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сельскохозяйственная биотехнология

Составитель(и)

**Цымбал О.Н., к.б.н., доцент кафедры
агротехнологий**

Направление подготовки /
специальность

35.00.00. Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Агрономия / Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции /
Агроинженерия**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

2

Семестр(ы)

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Сельскохозяйственная биотехнология» являются изучение основных направлений и перспектив развития современной биотехнологии: целевого применения биологических систем и процессов в различных областях сельского хозяйства.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить различные биотехнологические методы (генная и клеточная инженерия);
- изучить структурно-функциональную организацию генетического аппарата высших организмов;
- освоение методик получения стерильных культур, микроразмножения и культивирования растительного материала на питательных средах;
- формирование у студентов представлений о современных научных разработках в области биотехнологии растений и животных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная биотехнология» относится к обязательной части и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Химия;
- Пищевая биохимия.

Знания:

- основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания вакцин, аминокислот, ферментов, кормовых белков и препаратов для животных.

Умения:

- применять биотехнологические методы и приемы создания биоудобрений, биопрепаратов, новых сортов растений устойчивых к различным факторам, достижения методов биотехнологии при переработке сельскохозяйственных отходов.

Навыки:

- использования биотехнологических методов при создании макро- и микроорганизмов с ценными признаками, овладение знаниями основных методов.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Инновационные технологии в перерабатывающей промышленности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

- а) общепрофессиональной (ОПК): ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	ОПК-4.1.1. материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ОПК-4.2.1. Использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ОПК-4.3.1. навыками использования материалов почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	ОПК-4.1.2. элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	ОПК-4.2.2. обосновывать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	ОПК-4.3.2. навыками обоснования элементов системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории
	ОПК-4.1.3. способы реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции	ОПК-4.2.3. обосновывать и реализовывать современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	ОПК-4.3.3. навыками реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции
	ОПК-4.1.4. элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	ОПК-4.2.4. Обосновывать элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	ОПК-4.3.4. навыками обоснования элементов системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, в том числе 36 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 18 часов – практические, семинарские занятия), и 72 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.	4	3	3			12	Тестирование, доклад
Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии.		3	3			12	Проектное задание
Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.		3	3			12	Доклад
Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве.		3	3			12	Доклад
Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.		3	3			12	Доклад
Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.		3	3			12	Доклад
Итого: 72 ч		18	18			72	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	
Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.	18	+	1
Тема 2. Принципы и методы	18		1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	
генетической инженерии.		+	
Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.	18	+	1
Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве.	18	+	1
Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.	18	+	1
Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	18	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.

Техника культивирования изолированных клеток, тканей, органов и протопластов на искусственных питательных средах. Получение каллусной ткани. Суспензионный культивир. Качественные характеристики суспензионных культур. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений. Особенности культивирования одиночных клеток. Методы клеточной селекции. Использование соматических клонов в селекции. Вспомогательные методы *in vitro* в селекции. Изолированные протопласты растений, их получение, культивирование, слияние. Гибридизация и гибридизация соматических клеток. Генетические изменения клеток в процессе соматической гибридизации и их практическое значение в селекции. Гибридизация как способ переноса цитоплазматических генов.

Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии.

Сущность метода генетической инженерии. Доноры, реципиенты, векторы. Особенности организации ДНК прокариот и эукариот. Интроны, экзоны, сплайсинг. Причины, препятствующие экспрессии гена эукариот в прокариотическом реципиенте. Методы получения генов. Рестриктазы, лигазы, сигнальные последовательности, «липкие концы» фрагментов ДНК.

Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.

Применение методов *in vitro* для размножения и оздоровления посадочного материала. Классификация методов клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения. Техника культивирования растительных тканей на разных стадиях микроразмножения. Термо- и хемотерапия маточных растений.

Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве.

Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Ферментные препараты. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов. Биотехнологические приемы в производстве силоса, сенажа.

Протеинизированные корма, крахмалопродукты. Модификация сока зеленых растений. Кормовые добавки биотехнологического генеза. Биоконверсия вторичных продуктов в кормопроизводстве биологические способы повышения урожайности кормовых культур с использованием регуляторов роста.

Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.

Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клеточная и генная инженерия в животноводстве. Трансгенные животные. Использование ретровирусных векторов. Метод микроинъекций ДНК. Использование модифицированных стволовых клеток. Клонирование с помощью переноса ядра. Перенос генов с помощью искусственных дрожжевых хромосом. Ветеринарная биотехнология как ветвь сельскохозяйственной биотехнологии. Классификация и основные технологические процессы производства антибиотиков, вакцин, сывороток и иммуноглобулинов. Виды животных продуцентов, условия их содержания и кормления. Понятие о грундинимунизации животных, назначение и технология проведения. Биотехнология в аквакультуре. Биологическая очистка воды. Вермикультивирование.

Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.

Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве. Микробные инсектициды. Бактериальные энтомопатогенные препараты. Токсичные продукты. Биотехнологические методы переработки отходов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Методические указания к изучению дисциплины

При изучении данной дисциплины и подготовке к практическим занятиям, итоговой форме контроля, студенты пользуются учебной и методической литературой, электронными учебниками и пособиями.

Методические указания для проведения практических (лабораторных) занятий

Практическое занятие – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. Целями проведения практических работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты, сопоставлять их с теоретическими положениями;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению очередной работы путем короткого собеседования.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.	12	Доклад

Гибридизация и гибридизация соматических клеток. Генетические изменения клеток в процессе соматической гибридизации их практическое значение в селекции. Гибридизация как способ переноса цитоплазматических генов.		
Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии. Рестриктазы, лигазы, сигнальные последовательности, «липкие концы» фрагментов ДНК.	12	Проектное задание
Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Термо- и хемотерапия маточных растений.	12	Доклад
Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве. Биоконверсия вторичных продуктов в кормопроизводстве биологические способы повышения урожайности кормовых культур с использованием регуляторов роста.	12	Доклад
Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве. Биотехнология в аквакультуре. Биологическая очистка воды. Вермикультивирование.	12	Доклад
Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве. Токсичные продукты. Биотехнологические методы переработки отходов.	12	Доклад

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Требования к подготовке, содержанию и оформлению доклада, сообщения

Доклад, сообщение подготавливается по заданной теме из числа предложенных для изучаемого раздела/темы дисциплины/модуля.

Для подготовки доклада, сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания (нормы кормления, показатели питательности кормов или рациона в целом, соответствия рациона физиологическим потребностям животных и т.д.).

Содержание доклада, сообщения должно включать следующие элементы: титульная часть, содержание, введение, основная часть, заключение, использованные источники. В докладе, сообщении должны быть освещены все существенные элементы заданной темы. Объем доклада, сообщения должен соответствовать продолжительности устного выступления 8-10 минут. Текст и иллюстрации должны быть выполнены лично автором доклада, сообщения.

Оформление доклада, сообщения выполняется в формате электронной презентации, соответствующему имеющемуся лицензионному программному обеспечению. Электронная презентация должна отражать все рекомендованные в содержании элементы доклада, сообщения. Рекомендованный объем электронной презентации – 16-20 слайдов. Рекомендовано использовать при оформлении слайда следующие элементы: заголовок слайда, текст, иллюстрации (рисунок, таблица, формула и т.д.). Текстовые и графические элементы должны обеспечивать возможность их адекватного восприятия присутствующими при демонстрации в аудитории с использованием мультимедийной компьютерной техники.

Подготовленный доклад, сообщение представляется на проверку в формате .ppt или .pptx на электронную почту преподавателя.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Тестирование, доклад	Не предусмотрено
Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Проектное задание	Не предусмотрено
Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Доклад	Не предусмотрено
Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Доклад	Не предусмотрено
Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Доклад	Не предусмотрено
Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	лекция –презентация, лекция с опорным конспектированием	Доклад	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта–преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных–библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей–являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное–образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
GIMP	Многоплатформенное программное обеспечение для работы над изображениями.
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная биотехнология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений.	ОПК-4	Тестирование, доклад
Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии.	ОПК-4	Проектное задание

Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.	ОПК-4	Доклад
Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве.	ОПК-4	Доклад
Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.	ОПК-4	Доклад
Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	ОПК-4	Доклад

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
рительно»	

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Культивирование клеток и тканей растений

Тестирование

1. Какое вещество необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения картофеля, устойчивые к фитопатогенам?

- А) токсин;
- Б) NaCl;
- В) CdNO₃;
- Г) ПВП;
- Д) KNO₃.

2. Назовите направление исследований в клеточной инженерии, которые относятся к вспомогательным методам, ускоряющих селекционный процесс:

- А) соматическая гибридизация;
- Б) клеточная селекция;
- В) получение трансгенных растений;
- Г) криосохранение;
- Д) все направления, перечисленные выше.

3. Возможно ли применить метод культуры изолированных зародышей в селекционном процессе?

- А) да
- Б) нет

4. Какое число этапов клонального микроразмножения может быть?

- А) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5
- Д) не ограничено.

5. Для каких целей применяют каллусную ткань?

- А) получения веществ вторичного синтеза;
- Б) размножения растений;
- В) клеточной селекции;
- Г) получения суспензионной культуры;
- Д) все способы, перечисленные выше.

6. Назовите основные компоненты, входящие в состав питательной среды:

- А) минеральные соли;
- Б) минеральные соли, витамины;
- В) минеральные соли, витамины, гормоны;
- Г) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания;
- Д) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания, агар.

7. Назовите частоту пересадки каллусной ткани на свежую питательную среду:

- А) через 1 неделю;

- Б) через 2 недели;
- В) через 3 недели;
- Г) через 4 недели;
- Д) через 5 недель.

8. Какие растения получают при клональном микроразмножении?

- А) генетически идентичны между собой;
- Б) генетически идентичны между собой и растением-донором;
- В) генетически не однородны между собой;
- Г) генетически не однородны между собой и растением-донором;
- Д) все перечисленные выше.

9. Назовите направления клеточной инженерии?

- А) получение трансгенных растений;
- Б) синтез вторичных соединений растений;
- В) изучение азотфиксации;
- Г) получение кормовых белков;
- Д) клонирование животных.

10. Что добавляют в питательную среду для получения растений ржи, устойчивые к засолению почвы?

- А) ПЭГ;
- Б) NaCl;
- В) CdNO₃;
- Г) ПВП;
- Д) KNO₃.

11. Объектами биотехнологии являются

- А) полезные ископаемые;
- Б) живые организмы;
- В) культуры клеток и тканей;
- Г) ДНК.

12. Биотехнологическими являются следующие промышленные процессы:

- А) силосование кормов;
- Б) получение микробиологического каротина;
- В) крекинг нефти;
- Г) микробная деградация нефтяных отходов;
- Д) химический синтез каротина.

13. Базой для развития биотехнологии служат науки:

- А) молекулярная биология;
- Б) микробиология;
- В) геология;
- Г) эмбриология;
- Д) цитология.

14. Установите порядок основных событий в развитии биотехнологии

- А) Открытие антибиотиков;
- Б) Получение рекомбинантной молекулы ДНК;
- В) Открытие структуры ДНК;
- Г) Использование в хозяйстве бродильных процессов.

15. Преимущества биотехнологии над традиционным производством

- А) низкая энергоемкость;
- Б) малоотходность;
- В) относительная экологическая безопасность;
- Г) узкая область применения;
- Д) высокая интенсивность процессов.

16. Области применения биотехнологических методов:

- А) пищевая промышленность;
- Б) радиотехника;
- В) животноводство;
- Г) медицина;
- Д) репродукция человека.

Доклад

1. История развития метода культивирования клеток, тканей и органов растений.
2. Культуры клеток и тканей как основа биотехнологии растений.
3. Предмет культуры клеток и тканей, органов растений.

Тема 2. Принципы и методы генетической инженерии.

Проектное задание

Задание 1. Разработайте схему получения трансгенных животных. Укажите преимущества генной инженерии над селекцией при совершенствовании пород с.- х. животных.

Задание 2. Составьте технологическую схему промышленного производства микробного белка с указанием продуцентов, состава питательной среды, видов готового продукта. Перечислите, из каких компонентов состоит искусственная пища. Укажите виды искусственной пищи, чем они различаются. Укажите источники получения искусственного белка. Опишите технологию производства белковой икры и искусственного мяса. Перечислите преимущества и недостатки искусственной пищи.

Задание 3. Опишите виды белковых препаратов, их различия, области применения. Посмотрите образцы белковых препаратов, опишите их органолептические признаки. Определите влагосвязывающую способность соевых белковых препаратов, для этого приготовьте водные разведения 1:3; 1:4, 1:5, 1:6. Определите, какие виды белковых препаратов обладают лучшей влагосвязывающей способностью. Укажите преимущества применения соевых белковых препаратов.

Задание 4. Охарактеризуйте виды загустителей, стабилизаторов, красителей, растительных клетчаток, животных белков; область применения. Опишите особенности растительных клетчаток, животных белков, их органолептические признаки. Перечислите составные компоненты комплексных препаратов для мясной промышленности, укажите назначение.

Задание 5. Приведите определение биотехнологии, опишите термин «ферменты», укажите источники их получения, а также чем отличаются внеклеточные и внутриклеточные ферменты. Дайте определение иммобилизации ферментов, укажите способы иммобилизации, зарисуйте; опишите преимущества, недостатки иммобилизации.

Задание 6. Охарактеризуйте методы культивирования микроорганизмов с целью получения ферментов, выделите преимущества и недостатки этих методов. Перечислите технологические этапы культивирования и очистки ферментов. Перечислите факторы, влияющие на синтез ферментов. Определите разницу между техническими и высокоочищенными ферментными препаратами, укажите область использования.

Задание 7. Опишите основные продуценты ферментов. Укажите, как обозначаются ферментные препараты. Перечислите основные микробные препараты, укажите их значение.

Задание 8. Разработайте схему биотехнологического производства пищевых компонентов. Зарисуйте схему ферментера. Аминокислоты, органические кислоты, витамины, полисахариды, ароматизаторы. Укажите значение, источники получения (продуцентов) применение данных пищевых компонентов.

Тема 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.

Доклад

1. Что такое «Клональное микроразмножение растений».
2. Преимущества клонального микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами размножения.
3. Области применения клонального микроразмножения растений.
4. Когда и для каких культур был впервые разработан метод клонального микроразмножения растений.
5. Типы клонального микроразмножения.
6. Размножение растений методом активации существующих в растении меристем.
7. Размножение растений микрочеренкованием и микроклубнями.
8. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных побегов.
9. Получение каллусной ткани с последующей индукцией органогенеза или эмбриоидогенеза. Недостатки этого метода клонального микроразмножения.
10. Чем обусловлена генетическая изменчивость культивируемых клеток растений?
11. Способы оздоровления посадочного материала от вирусов.
12. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
13. Изолирование и стерилизация экспланта.
14. Химический состав питательной среды на разных этапах клонального микроразмножения растений.
15. Акклиматизация микроклонов.
16. Влияние генетических факторов на клональное микроразмножение растений.
17. Какие физические факторы влияют на размножение растений *invitro*.
18. Роль фитогормонов в микроразмножении растений.
19. Условия, необходимые для микроразмножения растений.
20. Технические трудности клонального микроразмножения.
21. Витрификация и причины ее возникновения.
22. Эпигенетическая изменчивость растений, получаемых *invitro*.
23. Генетическая изменчивость микроклонов.
24. Особенности размножения деревьев *invitro*.
25. Реювенализация тканей древесных растений и ее роль в клональном микроразмножении древесных пород.
26. Методы клонального микроразмножения деревьев.
27. Размножение масличной пальмы *invitro*.
28. Перспективы использования клонального размножения в лесной биотехнологии.

Тема 4. Методы биотехнологии в кормопроизводстве

Доклад

1. Водоросли как источник кормового белка.
2. Биомасса из личинок мух – перспективный источник кормового белка.
3. Вермикультура как источник кормового белка.
4. ЭМ-технология в животноводстве.
5. Новейшие биотехнологические разработки в области кормовых добавок (тема может быть проработана несколькими студентами).
6. Биоконверсия отходов производств для обеспечения кормовой базы

Тема 5. Методы биотехнологии в животноводстве.

Доклад

1. Какие ветеринарные препараты получают биотехнологическим путем?
2. Классификация антибиотиков по биологическому действию.
3. Селекция продуцентов антибиотиков (на примере получения пенициллина).
4. Основы технологии получения антибиотиков.
5. Классификация вакцин.
6. Технология получения живых вакцин.
7. Что собой представляют убитые вакцины?
8. Перечислите стадии получения убитых вакцин.
9. Рекомбинантные вакцины.
10. Вакцины-антинегг.
11. Ферменты и ингибиторы ферментов в ветеринарии.
12. Диагностические препараты.
13. Какие пробиотики применяют в ветеринарной практике?
14. Использование молочнокислых бактериальных концентратов в ветеринарии.
15. Гормоны.
16. Общие сведения об интерферонах.
17. Иммуномодуляторы.
18. Технологическая схема получения генно-инженерных интерферонов.

Тема 6. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.**Доклад**

1. Регуляция состояния покоя.
2. Регуляция стеблевого органогенеза.
3. Регуляция фотосинтеза.
4. Регуляция образования отделительного слоя.
5. Регуляция устойчивости к стрессам.
6. Регуляция эндогенной защиты растений.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
2. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.
3. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
4. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
5. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
6. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
7. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
8. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
9. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
10. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
11. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.
12. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
13. Расшифровка генетического кода.
14. Технология трансплантации эмбрионов.
15. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
16. Структура генов прокариот и эукариот.

17. Получение однояйцевых близнецов.
18. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности.
19. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.
20. Создание химерных животных.
21. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов
22. Сущность и задачи генетической инженерии.
23. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.
24. Аэробные способы утилизации стоков.
25. Ферменты генной инженерии.
26. Производство органических кислот биотехнологическими способами и их использование в качестве консервантов корма.
27. Анаэробные способы утилизации стоков.
28. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
29. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.
30. Биodeградация ксенобиотиков.
31. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
32. Вермикомпосирование органических отходов.
33. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в ветеринарии.
34. Векторы генной инженерии.
35. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.
36. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
37. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
38. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.
39. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
40. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
41. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в зоотехнологии.
42. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.
43. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.
44. Принципиальная схема получения трансгенных с/х животных.
45. Биodeградация ксенобиотиков.
46. Иммуноферментный анализ (ИФА). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.
47. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.
48. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
49. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
50. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.

51. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
52. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
53. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
54. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.
55. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.
56. Биodeградация ксенобиотиков.
57. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
58. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
59. Вермикомпостирование органических отходов.
60. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК- 4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Биологический метод консервирования кормов, в основе которого лежит молочнокислое брожение: А) силосование Б) сенажирование В) квашение	А	1
2.		Главное консервирующее средство при силосовании корма: А) уксусная кислота Б) лимонная кислота В) молочная кислота	В	1
3.		Чем определяется силосуемость растений: А) сахарным минимумом Б) процентом содержания молочной кислоты в траве В) рН силоса	А	1
4.		Какие бактерии относятся к микрофлоре силоса: А) кишечная палочка, аммонификаторы, клостридии Б) молочнокислые бактерии, дрожжи, гнилостные микробы, плесневелые грибы, маслянокислые бациллы, бактерии группы кишечной палочки. В) дрожжи, бациллы, грибы.	Б	1
5.		Какие микроорганизмы	А	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		вызывают порчу корма: А) клостридии Б) дрожжи В)молочнокислые бактерии.		
6.	Задание открытого типа	Что такое многоциклический процесс ферментации?	По завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды.	3-5
7.		Что характерно для периода управляемого биосинтеза в развитии биотехнологии?	Развитие производства антибиотиков; получение биотехнологических продуктов при использовании брожений; получение аминокислот и ферментов с использованием биообъектов.	3-5
8.		Перечислите преимущества фотопроизводства водорода.	Избыток субстрата фотолиза (воды); нелимитированный источник энергии (солнечный свет); водород не загрязняет атмосферу; водород обладает более высокой теплотворной способностью, чем углеводороды; процесс получения водорода — возобновляемый процесс (зависит от стабильности выделенных хлоропластов).	5-7
9.		Какие ферменты используют при получении глюкозофруктозных сиропов из крахмала?	глюкозоизомеразы; α -амилазы	5-7
10.		Что относят к вторичным метаболитам?	Антибиотики; гормоны роста растений; алкалоиды.	5-7

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Присутствие и активная работа на лекции		15	По расписанию
2.	Присутствие и активная работа на практическом занятии		15	По расписанию
3.	Проектное задание		10	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	Посещение всех занятий		10	По расписанию
Всего			10	
Дополнительный блок				
5.	Экзамен		50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,8
Нарушение учебной дисциплины	-1,6
Неготовность к занятию	-1,0
Пропуск занятия без уважительной причины	-2,0

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1.1. Основная литература

1. Степычева Н.В., Научные основы производства продуктов питания [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Степычева Н.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2014. - 64 с. - ISBN 978-5-9616-0501-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961605013.html>
2. Джей, Джеймс М. Современная пищевая микробиология : пер. с англ. / Дж. М. Джей, М. Дж. Лесснер, Д. А. Гольден. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 887 с.: ил. ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-94774-920-5: 1020-00 : 1020-00. (10 экз.)

8.2. Дополнительная литература

1. Тимощенко Л.В. Основы микробиологии и биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Тимощенко, М. В. Чубик, А. Н. Пестряков. Томск: Изд-во ТПУ, 2012. С Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m372.pdf>
2. Дроздова Е.А., Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дроздова Е.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1948-1 - Режим доступа: studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019481.html
3. Черняева Л.А., Основы микробиологического контроля производства пищевых продуктов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Черняева, О.С. Корнеева, Т.В. Свиридова - Воронеж : ВГУИТ, 2013. - 136 с. - ISBN 978-5- 00032-020-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000320204.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).