

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.03.2024
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства



Рабочая программа дисциплины

Введение в биотехнологию и биоинженерию

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы Технология производства продуктов молочного и мясного скотоводства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очно-заочная, заочная

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02
Зоотехния

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства кандидатом биологических наук, *доцентом* Юдиной О.П.

Рецензент: *д. с.-х. наук, зав. кафедрой зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства Н.А. Федосеева, к.б.н., доцент Департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института ФГБОУ ВО «Российский университет Дружбы Народов» М. В. Большакова*

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК 1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	Знать (З): биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, взаимосвязь организма животных с окружающей средой
	Уметь (У): определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, выбирать системы содержания животных
	Владеть (В): навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, проектирования животноводческих объектов

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: исторические этапы развития и современного состояния биотехнологии, её связи с общей биологией, микробиологией, биологической химией, иммунологией, а также с генной, хромосомной, геномной, клеточной и эмбриогенетической инженерией. Основные достижения генетики и биотехнологии, их методы и технологии, применение в практической деятельности.

Уметь: применять методы и теоретические положения биотехнологии для решения актуальных задач экологии, охотоведения и охраны природы, самостоятельного планирования выполнения заданий.

Владеть: методами биотехнологии: глубинного культивирования биообъектов; выращивания клеток растительных и животных тканей в особых условиях; выращивания в ферментаторах бактерий и грибов для получения антибиотиков, ферментов и витаминов; выращивание клеток человека для получения интерферона; методов клеточной и генной инженерии для создания клеток с известными свойствами; соматической гибридизации и другими генно-инженерными подходами.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Введение в биотехнологию и биоинженерию" относится к обязательной части.

Цель - формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии, клеточной, генетической и эмбриогенетической инженерии. Знакомство с существующими промышленными биотехнологическими процессами различного уровня.

Задачи:

- освоение теоретических и практических знаний по объектам и методам современной биотехнологии; молекулярно-биологическим аспектам изучения вирусов, клеток и клеточных систем;
- изучение методов клеточной и генной инженерии для создания клеток с известными свойствами; соматической гибридизации и другими генно-инженерными подходами.
- изучение биотехнологического метода получения антибиотиков, аминокислот и витаминов;
- изучение применения биотехнологии в иммунологии, медицине и ветеринарии;
- трансплантации зигот и эмбрионов при разведении сельскохозяйственных животных.

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

3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	<u>4</u> семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	16,25
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
Самостоятельная работа обучающихся, часов	87,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачёт

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	<u>2</u> Курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	6
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

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

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов		Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе		
		аудиторной (контактной)		

		работы			
Раздел 1. Биологические и молекулярно-генетические основы биотехнологии	33	4	29	тест	ОПК 1
1.1. Этапы становления биотехнологии как науки	14	2	12		
1.2. Генетическая инженерия	19	2	17		
Раздел 2. Клеточная инженерия	25	6	29	тест	ОПК 1
2.1. Клеточная инженерия	25	6	29		
Раздел 3. Эмбриогенетическая инженерия	35,25	6	29,25	тест	ОПК 1
3.1 Эмбриогенетическая инженерия	35,25	6	29,25		
Итого за семестр	108	16,25	87,75		
Итого за курс	108	16,25	87,75		
Промежуточная аттестация	4			Тестирование/зачет	
ИТОГО по дисциплине	108	16,25	87,75		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Биологические и молекулярно-генетические основы биотехнологии	33	4	29	Тест /собеседование	ОПК 1
1.1. Этапы становления биотехнологии как науки	14	2	12		
1.2. Генетическая инженерия	19	2	17		
Раздел 2. Клеточная инженерия	25	4	29	Тест /собеседование	ОПК 1
2.1. Клеточная инженерия	25	4	29		
Раздел 3. Эмбриогенетическая инженерия	38	4,25	33,75	Тест /доклад	ОПК 1
3.1 Эмбриогенетическая инженерия	38	4,25	33,75		
Итого за семестр	108	12,25	91,75		
Итого за курс	108	12,25	91,75		
Промежуточная аттестация	4			Тестирование/зачет	
ИТОГО по дисциплине	108	12,25	91,75		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
-------	----------------------------------	--	---

1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Молекулярно-биологические и молекулярно-генетические основы биотехнологии

Цели – знакомство с основными этапами становления биотехнологии как науки.

Задачи – этапы становления биотехнологии

- цели и задачи биотехнологии
- методы биотехнологии

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Вопросы для самоконтроля

1.2. Задания для самостоятельной работы

1.3. Тесты

Раздел 2. Клеточная инженерия

Цели – изучение методов культивирования клеток животных и человека на питательных средах в виде суспензии или монослоя на стекле

Задачи – основные этапы становления биотехнологии как науки;

- ферменты, используемые в генетической инженерии;
- физическое картирование ДНК;
- конструирование рекомбинантных ДНК;
- создание геномных библиотек и библиотек к-ДНК

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Вопросы для самоконтроля

1.2. Задания для самостоятельной работы

1.3. Тесты

Раздел 3. Эмбриогенетическая инженерия

Цели – изучение основ эмбриогенетической инженерии

Задачи – трансплантация зигот и эмбрионов;

- клонирование эмбрионов млекопитающих;
- получение химер (аллофенных животных);

- получение трансгенных животных и растений

Перечень учебных элементов раздела:

- 1.1. Вопросы для самоконтроля
- 1.2. Задания для самостоятельной работы
- 1.3. Тесты
- 1.4. Доклад

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Введение в биотехнологию и биоинженерию: Методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения контрольной работы /Рос. гос. аграр. заочн. ун-т; Составитель: к.б.н., доцент О.П. Юдина.- Балашиха.- 2023

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Печатные учебные издания в библиотечном фонде *

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник/В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Под ред. В.С. Шевелухи. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008.-710с.	
Дополнительная		
	Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами/ В.В.Попов.– М.: URSS, 2008. – 304 с.	
	Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами/ В.В.Попов.– М.: URSS, 2008. – 304 с.,	
	Максимов Г.В. Василенко В.Н., Максимов В.Г., Максимов А.Г. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии / Науч. Ред. М.в. Супотницкий. – М.: Вузовская книга, 2004. – 208с.	
	Биотехнология: вопросы теории и практики: уч. пособие для студентов педагогических вузов / сост. Н.Г. Боброва. – Самара: ПГСГА, 2010. – 220с	
	Биотехнология: вопросы теории и практики: уч. пособие для студентов педагогических вузов / сост. Н.Г. Боброва. – Самара: ПГСГА, 2010. – 220с	
	Инструкция по технологии работы организаций по искусственному осеменению и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных. – М.: МСХ РФ, 2000	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):**

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
	Шлейкин, А.Г. Введение в биотехнологию: учеб. пособие/Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. - Спб.: Санкт-Петербургский национальный-исследовательский университет ИТМО. - 2013. - 95 с.	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2437

** указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой университета договора

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Биотехнология	http://www.biotechnolog.ru
	Проект "Вся биология"	http://sbio.info/materials/obbiology/obbosnovgen/43
	Курс лекций по биотехнологии	http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya/katlinskyj_biotehnology.pdf

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	436 н.к.	Проектор Acer x1130p; Экран настенный моторизированный SimSCREEN
	442 н.к.	Проектор Acer P7270i Экран настенный рулонный PROECTA
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	436 н.к.	Проектор Acer x1130p; Экран настенный моторизированный SimSCREEN
	442 н.к.	Проектор Acer P7270i Экран настенный рулонный PROECTA
Для самостоятельной работы	320 (инж. к)	Персональный компьютер

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

Введение в биотехнологию и биоинженерию

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы Технология производства продуктов
молочного и мясного скотоводства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очно-заочная, заочная

Балашиха, 2023

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК 1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, взаимосвязь организма животных с окружающей средой</p> <p>Умеет: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, выбирать системы содержания животных</p> <p>Владеет: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, проектирования животноводческих объектов</p>	<p>Вопросы для самоконтроля</p> <p>Задания для самостоятельной работы</p> <p>Тесты</p> <p>Доклад</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Твердо знает: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, взаимосвязь организма животных с окружающей средой</p> <p>Уверенно умеет: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, выбирать системы содержания животных</p> <p>Уверенно владеет: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, проектирования животноводческих объектов</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Сформировавшееся систематические знания: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, взаимосвязь организма животных с окружающей средой</p> <p>Сформировавшееся систематическое умение: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма</p>	

		животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, выбирать системы содержания животных Сформировавшееся систематическое владение: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения, проектирования животноводческих объектов	
--	--	--	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение самостоятельной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

Биотехнология – это наука

- о строении нуклеиновых кислот,
- о применении биофизики в изучении живых организмов,
- об использовании живых организмов и биологических процессов в производстве.

Целью биотехнологии является

изучение биологических макромолекул,
создание и использование генетики модифицированных растений, животных и микроорганизмов для интенсификации производства и получения новых продуктов различного происхождения,

секвенирование геномов.

Объектами изучения биотехнологии являются

вирусы, бактерии, грибы, клетки растений, животных и человека, биогенные вещества (ферменты, простагландины и др.), вирусы и прокариоты.

У растений и животных для биотехнологических исследований используют

органы и ткани,
компоненты цитоплазмы,
клетки при культивировании их в питательной среде вне живого организма.

Специфичность методов биотехнологии определяется

выращиванием клеток животных и растительных тканей в особых условиях, переносе и культивировании участков генома человека или животных в бактериальные клетки (кишечная палочка), асептическими условиями проведения экспериментов, проведением опытов на молекулярном уровне, использованием ультрацентрифугирования и электронной микроскопии.

Первый генно-инженерный эксперимент сводился к

конструированию клеток нового типа,
объединению ДНК R-плазмиды (плазида множественной устойчивости к лекарственным веществам с ДНК дрозофилы и размножению этого рекомбината в бактерии), эмбриогенетической инженерии.

Стратегическое направление биотехнологии

получение трансгенных организмов с новыми или усиленными свойствами и признаками, получение биотехнологических продуктов, увеличение объектов воспроизводства ресурсов жизни.

В генно-инженерных исследованиях используются ферменты

химотрипсिनоген,
рестриктазы, ДНК-полимеразы, ДНК-лигазы, нуклеазы, липаза.

Культура клеток

суспензия соматических клеток,
это метод сохранения жизнеспособности клеток вне организма в искусственно созданных условиях жидких или плотных питательных сред, клетки, обработанные колхицином.

Культура клеток и тканей растений используется для

выращивания декоративных растений,
увеличения посевных площадей,
получения ценных веществ вторичного синтеза (стероидов, гормонов, эфирных масел),
размножения и оздоровления посадочного материала, использование в селекции.

Соматическая гибридизация

это метод соединения культивируемых на искусственных средах вне организма клеток одного вида или клеток видов с разными наборами хромосом, например, человека и мыши, получение фертильных гибридов, размножение клеток вне организма.

Синкарион представляет собой

отдельную клетку, полученную путем соматической гибридизации клетку с одним ядром, в котором содержится по одному набору хромосом каждого родителя, например, мыши и китайского хомячка,

клетку, обработанную полиэтиленгликолем.

Вирус Сендаи

это ретровирус, онкогенный вирус, инактивированный ультрафиолетом гемагглютинирующий вирус в смешанной культуре клеток двух типов, способствующих гибридизации 30% от общего числа клеток.

Протопласты

это клетки растений, лишенные оболочек ферментативным путем и способные к соматической гибридизации, клетки эукариот, гибридные клетки растений.

Моноклональные антитела

это антитела животных, иммуноглобулины, синтезируемые одним клоном клеток на основе выращивания гибридом, используемые для клональной селекции.

Гибридома

гибридная клетка, суспензия клеток, это продукт слияния нормальной клетки селезенки иммунизированного животного с раковой клеткой, способной расти и неограниченно делиться в культуре, секретируя антитела только одной специфичности