

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

[Подпись] /Дружкин А.Ф.
«29» августа 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

/Декан факультета

[Подпись] /Шьюрова Н.А./
«29» августа 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направление
подготовки

110400.62 Агрономия

Профиль
подготовки

**Селекция и генетика сельскохозяйственных
культур**

Квалификация
(степень)

Бакалавр

выпускника

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4					4			
Общее количество часов	144					144			
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	72					72			
лекции	36					36			
лабораторные	36					36			
практические	x					x			
Самостоятельная работа	72					72			
Количество рубежных контролей	x								
Форма итогового контроля	x					зачет			
Курсовой проект (работа)	x								

Разработчик: доцент, Ткаченко О.В.

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2013

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» является формирование у студентов навыков работы методами культивирования клеток и тканей в культуре *in vitro*, а также применения их в практике агрономии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнология» включена в вариативную (профильную) часть профессионального цикла ООП ВПО. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: ботаника, физиология и биохимия растений, генетика, микробиология.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- **знать:** свойства растворов; химические свойства кислот, щелочей, солей, органических соединений; закономерности роста и развития растений, строение и онтогенез клетки; особенности наследования признаков и свойств организмов, мутагенез, молекулярные механизмы генетических процессов; иметь понятия о строении и свойствах микроорганизмов.

- **уметь:** иметь элементарные навыки работы с микроскопами, весами, электроприборами, химической посудой, инструментами, реактивами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнология» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, изучить новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии;

- уметь подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты; идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа;

- владеть приемами и методами работы в ламинар-боксе; способами создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов *in vitro*; методами оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.

4. Структура и содержание дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов, из них аудиторная работа - 72 часа, самостоятельная работа - 54 часа.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самост оятельн ая работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	Введение в биотехнологию Понятие «биотехнология». Предмет и методы. Направления биотехнологии. Микробиологический синтез. Культура клеток и тканей in vitro. Сельскохозяйственная биология.	1	Л	В	2	2	ВК	ПО	5
2	Устройство биотехнологической лаборатории. Техника безопасности при работе в биотехнологической лаборатории. Ознакомление с устройством и приборами лаборатории.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
3	Технология культивирования микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Сырье и питательные среды; принципы действия и конструкция биореакторов. Выделение и очистка продуктов ферментации. Методы иммобилизации продуцентов.	2	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
4	Способы стерилизации в биотехнологии. Закладка опыта по стерилизации эксплантов различными растворами.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
5	Промышленные микробиологические производства Получение пищевого и кормового белка, органических кислот, аминокислот, спиртов, ферментов, антибиотиков. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей, заквасок молочнокислых бактерий. Получение биотоплива. Силосование, сенажирование и протеинизация растительных кормов. Биоудобрения.	3	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
6	Приготовление питательных сред. Приготовление питательной среды по прописи. Работа в малых группах.	3	ЛЗ	ДИ	2	2	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Селекция продуцентов. Принципы селекции микроорганизмов. Сохранение активности штаммов и консервация продуцентов. Хранение сухих биопрепаратов и восстановление их жизнеспособности.	4	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
8	Техника работы в ламинар-боксе. Получение стерильных проростков из зародышей. Закладка опыта по вычленению зародышей и получению стерильных проростков на питательных средах.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
9	Биология клеток растений в культуре in vitro. Свойство тотипотентности растительных клеток. Дифференциация и дедифференциация тканей в культуре in vitro. Морфогенез в культуре in vitro. Принципы гормональной регуляции in vitro.	5	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
10	Влияние фитогормонов на рост и развитие растений. Закладка опыта по изучению влияния фитогормонов на прорастание зерновок.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
11	Каллусные и суспензионные культуры растений для получения веществ вторичного синтеза. Каллусные культуры. Суспензионные культуры. Фазы ростового цикла. Длительное культивирование клеток in vitro. Свойство опухолей.	6	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
12	Получение каллусов из различных эксплантов. Закладка опыта по получению каллусов из различных эксплантов.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
13	Получение вторичных метаболитов в культуре клеток растений. Функции вторичных метаболитов в интактном растении. Области применения вторичных метаболитов. Пути регуляции синтеза вторичных метаболитов.	7	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
14	Субкультивирование каллусов. Закладка опыта по субкультивированию каллусов на свежие питательных среды для куллусогенеза и регенерации.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
15	Клеточная селекция растений на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты. Создание селективных сред и факторов in vitro. Отбор на селективном фоне. Соматоклональная изменчивость в каллусных культурах. Достижения клеточной селекции. Способы получения протопластов. Протоклональная изменчивость.	8	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
16	Выполнение творческой письменной работы на основании изученного материала.	8	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Соматическая гибридизация. Получение и культивирование изолированных протопластов клеток. Способы слияния протопластов. Получение соматических гибридов и цибридов.	9	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
18	Получение и культивирование суспензий. Подсчет плотности суспензий. Закладка опыта по получению суспензии и подсчету ее плотности.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
19	Микроклональное размножение растений in vitro Этапы, методы микроклонального размножения. Получение оздоровленного посадочного материала.	10	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
20	Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензий. Закладка опыта по определению основных характеристик суспензии.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
21	Применение методов in vitro при отдаленной гибридизации. Использование методов in vitro для размножения нежизнеспособных гибридов. Оплодотворение in vitro для преодоления прогамной несовместимости при отдаленной гибридизации. Эмбриокультура, как метод преодоления постгамной несовместимости отдаленных гибридов.	11	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
22	Вычленение апикальных меристем и регенерация растений. Закладка опыта по вычленению апикальных меристем.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
23	Гаплоидная селекция растений. Значение использования гаплоидов в селекции растений. Методы индукции гаплопродукции. Методы индуцированного гиногенеза и андрогенеза in vitro. Метод гаплопродюссера. Достижения гаплоидной селекции.	12	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
24	Микрочеренкование стерильных проростков. Закладка опыта по микрочеренкованию стерильных проростков.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
25	Сохранение клеточных и тканевых культур. Создание коллекций клеточных и тканевых культур. Пересадочные и депонированные культуры. Криосохранение. Режимы глубокой заморозки и оттаивания клеточных культур. Криопротекторы.	13	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
26	Микроклональное размножение земляники методом индукции адвентивных почек. Закладка опыта по разделению почек земляники.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Биотехнология в защите растений. Использование методов культуры клеток и тканей растений in vitro в защите растений. Генно-инженерные работы в защите растений от болезней и вредителей. Биопрепараты для защиты растений.	14	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
28	Получение микроклубней картофеля in vitro. Закладка опыта по получению микроклубней картофеля.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
29	Биотехнология в охране окружающей среды. Биоудобрения. Биоконверсия. Биотехнология получения биогаза из отходов сельского хозяйства. Утилизация сельскохозяйственных отходов с помощью биотехнологических методов. Сельскохозяйственная биотехнология и проблема азотфиксации. Биоудобрения.	15	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
30	Иммуноферментный анализ. Тестирование растительного материала на содержание вирусов. Изучение основ иммуноферментного анализа.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
31	Молекулярные основы генетической инженерии Строение и структура ДНК. Репликация, самокоррекция, репарация, рекомбинация ДНК. Транскрипция. Процессинг и сплайсинг иРНК. Трансляция. Рекомбинантная ДНК. Рестрикция ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов. Библиотеки генов.	16	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
32	Получение безвирусного посадочного материала методами термотерапии и хемотерапии. Изучение способов хемо- и термотерапии при получении оздоровленного посадочного материала.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
33	Генетическая инженерия Источники генов. Получение рекомбинантной ДНК. Векторные молекулы. Требования к векторам. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе ДНК фагов. Методы прямого переноса. Выделение трансформированных клеток. Достижения генетической инженерии микроорганизмов и высших растений.	17	Л	В	2	2	ТК	КЛ	
34	Выполнение творческой письменной работы на основании изученного материала.	17	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	20
35	Биобезопасность генноинженерных исследований. Проблема биобезопасности. Риски использования генетически модифицированных организмов. Мифы и реальность.	18	Л	П	2	2	ТК	КЛ	
	Творческий рейтинг						ТР		5
36	Выходной контроль.	18		Т	2	2	ВыхК	3	22
ИТОГО:					72	72			72

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемное занятие, деловая игра.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 52,7 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролем

Вопросы входного контроля

1. Назовите технологические процессы, в основе которых лежат микробиологические процессы;
2. Фитогормоны растений: классификация, функции.
3. Меристемы растений: классификация, функции.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Биотехнология - предмет и методы, направления.
2. Микробиологическое производство – как основное направление биотехнологии.
3. Культура клеток и тканей *in vitro* растений – как направление биотехнологии.
4. Генная инженерия – как направление биотехнологии.
5. Среда и субстраты для культивирования микроорганизмов.
6. Неспецифические и специфические компоненты питательных сред для культивирования микроорганизмов.
7. Характеристика процесса ферментации продуцентов.
8. Конструкция ферментеров.
9. Способы культивирования микроорганизмов.
10. Методы иммобилизации продуцентов.
11. Выделение и очистка продуктов ферментации.

12. Факторы, влияющие на интенсивность ферментации продуцентов.
13. Получение пищевого белка микробиологическим способом.
14. Получение заквасок для производства молочнокислых продуктов.
15. Получение подсластителей и органических кислот микробиологическим способом.
16. Производство дрожжей, продуктов брожения и этанола микробиологическим способом.
17. Производство аминокислот, растворителей, полисахаридов микробиологическим способом.
18. Производство ферментов микробиологическим способом.
19. Требования к штаммам микроорганизмов – продуцентов.
20. Исходный материал для селекции микроорганизмов.
21. Особенности селекции микроорганизмов.
22. Схема селекционного процесса микроорганизмов.
23. Мутационная изменчивость микроорганизмов.
24. Рекомбиногенез микроорганизмов.
25. Сохранение активности штаммов и консервация продуцентов.
26. Хранение сухих биопрепаратов и восстановление активности штаммов.
27. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.
28. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.
29. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.
30. Фитогормоны - понятие, спектр биологического действия.
31. Ауксины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия ауксинов.
32. Цитокинины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия цитокининов.
33. Гиббереллины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия гиббереллинов.
34. Абсцизины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия абсцизинов.
35. Этилен. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия этилена.
36. Взаимодействие фитогормонов в растении.
37. Каллусы, понятие, изучение.
38. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
39. Фазы ростового цикла каллусной культуры. Субкультивирование каллусов.
40. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
41. Фазы ростового цикла суспензии.
42. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензии.

43. Явление «привыкания» при многократной пересадке. Опухоли: отличия опухолей от каллусов.
44. Вторичные метаболиты. Понятия, основные способы получения.
45. Основные закономерности синтеза метаболитов.
46. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов.
47. Функции вторичных метаболитов в интактном растении.
48. Устройство биотехнологической лаборатории.
49. Способы стерилизации в биотехнологии.
50. Способы стерилизации растительных эксплантов.
51. Состав питательных сред для культивирования растительных эксплантов.
52. Техника работы в ламинар-боксе.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Предпосылки создания метода культуры клеток и тканей растений in vitro (период до XX века).
2. История создания метода культуры клеток и тканей растений in vitro (период до 70 годов XX века).
3. История возникновения генетической инженерии.
4. Современное состояние биотехнологии.
5. Транснациональные биотехнологические компании.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Этапы микроклонального размножения.
2. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
3. Соматический эмбриоидогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.
4. Получение микроклубней.
5. Получение безвирусного посадочного материала.
6. Иммуноферментный анализ и другие способы тестирования материала на содержание вирусов.
7. Способы выделения протопластов.
8. Способы слияния протопластов.
9. Соматическая гибридизация. Получение гетерокарионов и соматических гибридов.
10. Клеточная селекция: понятие, направления, достижения.
11. Исходный материал для клеточной селекции.
12. Соматическая и протоклонная изменчивость.
13. Отбор на селективных фонах.
14. Приготовление селективных питательных сред.
15. Селекция клеточных линий на засухоустойчивость, жаростойкость и устойчивость к засолению.
16. Достижения клеточной селекции.
17. Способы получения и слияния протопластов.
18. Генетическая трансформация протопластов.

19. Отдаленная гибридизация растений: области применения, проблемы.
 20. Причины и методы преодоления прогамной несовместимости.
 21. Причины и методы преодоления постгамной несовместимости.
 22. Перспективы и недостатки использования гаплоидов в селекции растений.
 23. Метод har-генов и гиногенеза in vitro.
 24. Метод гаплопродюссера.
 25. Метод андрогенеза in vitro.
 26. Достижения гаплоидной селекции.
 27. Направления использования методов культуры клеток и тканей in vitro в защите растений.
 28. Биотехнологические методы защиты растений от болезней.
 29. Биотехнологические методы защиты растений от вредителей.
 30. Использование биотехнологических методов в охране окружающей среды.
 31. Биоудобрения.
 32. Биотехнологические приемы решения проблемы азотофиксации у растений.
 33. Пересадочные коллекции, как метод сохранения генофонда высших растений.
 34. Депонирование коллекций клеточных и тканевых культур растений.
 35. Криосохранение растительного материала.
 36. Использование вермикультуры и получение биогумуса.
 37. Получение биоудобрений.
 38. Биотехнологические методы создания растений с повышенной способностью к азотофиксации.
 39. Строение и структура ДНК.
 40. Репликация и репарация ДНК.
 41. Транскрипция и трансляция.
 42. Выделение и синтез генов.
 43. Получение рекомбинантной ДНК. Банки генов.
 44. Методы прямого переноса генов.
 45. Перенос генов с помощью векторов. Типы векторов.
 46. Практическое использование достижений генной инженерии.
- Вопросы для самостоятельного изучения*
1. Электрофорез белков каллусов.
 2. Иммуноферментный анализ белков каллуса.
 3. История получения гаплоидов методом андрогенеза.
 4. Достижения метода клеточной селекции растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды.
 5. Трансгенные растения: повышение эффективности сельского хозяйства.

Вопросы выходного контроля (зачета)

1. Биотехнология - предмет и методы, направления.
2. Микробиологическое производство – как основное направление биотехнологии.
3. Культура клеток и тканей *in vitro* растений – как направление биотехнологии.
4. Генная инженерия – как направление биотехнологии.
5. Среды и субстраты для культивирования микроорганизмов.
6. Неспецифические и специфические компоненты питательных сред для культивирования микроорганизмов.
7. Характеристика процесса ферментации продуцентов.
8. Конструкция ферментеров.
9. Способы культивирования микроорганизмов.
10. Методы иммобилизации продуцентов.
11. Выделение и очистка продуктов ферментации.
12. Факторы, влияющие на интенсивность ферментации продуцентов.
13. Получение пищевого белка микробиологическим способом.
14. Получение заквасок для производства молочнокислых продуктов.
15. Получение подсластителей и органических кислот микробиологическим способом.
16. Производство дрожжей, продуктов брожения и этанола микробиологическим способом.
17. Производство аминокислот, растворителей, полисахаридов микробиологическим способом.
18. Производство ферментов микробиологическим способом.
19. Требования к штаммам микроорганизмов – продуцентов.
20. Исходный материал для селекции микроорганизмов.
21. Особенности селекции микроорганизмов.
22. Схема селекционного процесса микроорганизмов.
23. Мутационная изменчивость микроорганизмов.
24. Рекомбиногенез микроорганизмов.
25. Сохранение активности штаммов и консервация продуцентов.
26. Хранение сухих биопрепаратов и восстановление активности штаммов.
27. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.
28. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.
29. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.
30. Фитогормоны - понятие, спектр биологического действия.
31. Ауксины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия ауксинов.
32. Цитокинины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия цитокининов.

33. Гиббереллины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия гиббереллинов.
34. Абсцизины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия абсцизинов.
35. Этилен. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия этилена.
36. Взаимодействие фитогормонов в растении.
37. Каллусы, понятие, изучение.
38. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
39. Фазы ростового цикла каллусной культуры. Субкультивирование каллусов.
40. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
41. Фазы ростового цикла суспензии.
42. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензии.
43. Явление «привыкания» при многократной пересадке. Опухоли: отличия опухолей от каллусов.
44. Вторичные метаболиты. Понятия, основные способы получения.
45. Основные закономерности синтеза метаболитов.
46. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов.
47. Функции вторичных метаболитов в интактном растении.
48. Устройство биотехнологической лаборатории.
49. Способы стерилизации в биотехнологии.
50. Способы стерилизации растительных эксплантов.
51. Состав питательных сред для культивирования растительных эксплантов.
52. Техника работы в ламинар-боксе.
53. Предпосылки создания метода культуры клеток и тканей растений *in vitro* (период до XX века).
54. История создания метода культуры клеток и тканей растений *in vitro* (период до 70 годов XX века).
55. История возникновения генетической инженерии.
56. Современное состояние биотехнологии.
57. Транснациональные биотехнологические компании.
58. Этапы микроклонального размножения.
59. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
60. Соматический эмбриоидогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.
61. Получение микроклубней.
62. Получение безвирусного посадочного материала.
63. Иммуноферментный анализ и другие способы тестирования материала на содержание вирусов.
64. Способы выделения протопластов.
65. Способы слияния протопластов.

66. Соматическая гибридизация. Получение гетерокарионов и соматических гибридов.
67. Клеточная селекция: понятие, направления, достижения.
68. Исходный материал для клеточной селекции.
69. Соматическая и протоклональная изменчивость.
70. Отбор на селективных фонах.
71. Приготовление селективных питательных сред.
72. Селекция клеточных линий на засухоустойчивость, жаростойкость и устойчивость к засолению.
73. Достижения клеточной селекции.
74. Способы получения и слияния протопластов.
75. Генетическая трансформация протопластов.
76. Отдаленная гибридизация растений: области применения, проблемы.
77. Причины и методы преодоления прогамной несовместимости.
78. Причины и методы преодоления постгамной несовместимости.
79. Перспективы и недостатки использования гаплоидов в селекции растений.
80. Метод хар-генов и гиногенеза *in vitro*.
81. Метод гаплопродюссера.
82. Метод андрогенеза *in vitro*.
83. Достижения гаплоидной селекции.
84. Направления использования методов культуры клеток и тканей *in vitro* в защите растений.
85. Биотехнологические методы защиты растений от болезней.
86. Биотехнологические методы защиты растений от вредителей.
87. Использование биотехнологических методов в охране окружающей среды.
88. Биоудобрения.
89. Биотехнологические приемы решения проблемы азотофиксации у растений.
90. Пересадочные коллекции, как метод сохранения генофонда высших растений.
91. Депонирование коллекций клеточных и тканевых культур растений.
92. Криосохранение растительного материала.
93. Использование вермикультуры и получение биогумуса.
94. Получение биоудобрений.
95. Биотехнологические методы создания растений с повышенной способностью к азотофиксации.
96. Строение и структура ДНК.
97. Репликация и репарация ДНК.
98. Транскрипция и трансляция.
99. Выделение и синтез генов.
100. Получение рекомбинантной ДНК. Банки генов.
101. Методы прямого переноса генов.
102. Перенос генов с помощью векторов. Типы векторов.

103. Практическое использование достижений генной инженерии.
104. Электрофорез белков каллусов.
105. Иммуноферментный анализ белков каллуса.
106. История получения гаплоидов методом андрогенеза.
107. Достижения метода клеточной селекции растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды.
108. Трансгенные растения: повышение эффективности сельского хозяйства.

Темы рефератов

1. История развития биотехнологии.
2. История создания и использование вектора pBR322.
3. Создание и использование вектора на основе фага λ .
4. Тест-системы на основе биочипов.
5. Методика ПЦР-анализа ДНК.
6. Секвенирование геномов микроорганизмов.
7. Секвенирование геномов высших организмов.
8. Секвенирование генома человека.
9. Проблема безопасности генно-инженерных исследований.
10. Классификация рисков генно-инженерных исследований.
11. Российское и международное законодательство в сфере регулирования генно-инженерных исследований.
12. Улучшение качества зерна методами генетической инженерии.
13. Получение растений устойчивых к стрессам методами генетической инженерии.
14. Получение растений устойчивых к насекомым методами генетической инженерии.
15. Получение растений устойчивых к болезням методами генетической инженерии.
16. Получение растений устойчивых к гербицидам методами генетической инженерии.
17. Использование методов культуры клеток и тканей растений *in vitro* в защите растений.
18. Биопрепараты для защиты растений.
19. Биотехнология получения биогаза из отходов сельского хозяйства.
20. Утилизация сельскохозяйственных отходов с помощью биотехнологических методов.
21. Сельскохозяйственная биотехнология и проблема азотфиксации.
22. Биоудобрения.
23. Режимы глубокой заморозки и оттаивания клеточных культур. Криопротекторы.
24. Геномика – современное направление молекулярной биологии.
25. Биотехнологии получения и применения фитогормонов.
26. Клеточные технологии получения и использование метаболитов растений.
27. Клонирование животных.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. - ISBN 5-06-004264-2
2. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева, О. Ю. Миронова ; Международная ассоциация "Агрообразование" . - М. : КолосС, 2006. - 142 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0424-8

б) дополнительная литература

1. Сельскохозяйственная биотехнология Учеб/ В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред. В.С. Шевелухи – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. 469 с.: ил.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
3. Сельскохозяйственная биотехнологияб Учеб. / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998.
4. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии . М.: Наука, 1990.
5. Биотехнология – агропромышленному комплексу // В.И. Артамонов. – М.: Наука, 1989.
6. Пирузян Э.С. Основы генетической инженерии растений. М.: Наука, 1988.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
- Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnshb.ru/>
- Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
- Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
- Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

1. Оборудование биотехнологической учебной лаборатории: дистилляторы, ламинар-боксы, автоклав, набор химической посуды, набор химических реактивов, весы;
2. Коллекции растительного материала *in vitro*.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110400.62 Агрономия.