

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.10.2022 23:04:26

Уникальный программный код:

5258223550ea9fbeb23726a16081c644f731f986a66355881f288f113a175516a

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан



Бражник Г.В.

« 17 » 05 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ»**

Специальность 35.02.05. «Агрономия»
(базовый уровень)

п. Майский, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Сельскохозяйственные биотехнологии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.05 Агронимия (базовый уровень), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 505 от 12 мая 2014 г. на основании «Разъяснений по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования», утвержденных Департаментом государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации 27 августа 2009 г.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчик (и): А.С. Кобяков, преподаватель кафедры растениеводства, селекции и овощеводства

Рассмотрена на заседании кафедры растениеводства, селекции и овощеводства

«18» апреля 2022 г., протокол №8/1

Зав. кафедрой  А.Н. Крюков

Согласована с выпускающей кафедрой растениеводства, селекции и овощеводства

«16» мая 2022 г., протокол № 9-2

Зав. кафедрой  А.Н. Крюков

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

«16» мая 2022 г., протокол № 9-2

Председатель методической комиссии  Е.Ю. Колесниченко

Руководитель ППССЗ  Е.Д. Белокобыльская

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственные биотехнологии

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью ППСЗ в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.05 – Агрономия. Программа учебной дисциплины «Сельскохозяйственные биотехнологии» может быть использована в профессиональной подготовке агронома, а также в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации) работников в области агрономии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Сельскохозяйственные биотехнологии» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- использовать знания, полученные при освоении принципов о культивировании микроорганизмов в практической деятельности;
- разрабатывать творческие задачи, направленные на усовершенствование технологических процессов в соответствии с регламентом;
- использовать и применять методы *in vitro* в растениеводстве и селекции растений.

знать:

- знать технологии получения тканевых препаратов;
- сферы применения культур растительных клеток;
- технологии клонального размножения;
- принципы и значение выращивания чистых линий и соматической гибридизации;
- методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений;
- перспективные микробные объекты, используемые в сельскохозяйственной биотехнологии;
- принципы производства биопрепаратов, биоудобрений и ферментных препаратов;
- принципы производства кормовых препаратов, аминокислот и т.д. для сельского хозяйства;
- биотехнологии силосования кормов;
- биотехнологии утилизации отходов растениеводства и животноводства

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности «Сельскохозяйственные биотехнологии», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
1	2
<i>Общие компетенции (ОК)</i>	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК 1.2	Выполнять разработку и выдачу заданий для растениеводческих бригад
ПК 1.3	Проводить инструктирование работников по выполнению выданных производственных заданий
ПК 1.4	Осуществлять оперативный контроль качества выполнения технологических операций в растениеводстве
ПК 1.5	Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков
ПК 2.1	Составлять программы контроля развития растений в течение вегетации
ПК 2.2	Устанавливать календарные сроки проведения технологических операций на основе определения фенологических фаз развития растений
ПК 2.3	Принимать качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты стояния, перезимовки озимых и многолетних культур
ПК 2.4	Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов
ПК 2.5	Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений, и распространённость вредителей
ПК 2.6	Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и расфранченность растений
ПК 2.7	Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений
ПК 2.8	Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке и определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной кампании
ПК 2.9	Проводить анализ и обработку информации, полученной в ходе процесса развития растений, и разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве
ПК 3.1	Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение
ПК 3.2	Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации
ПК 3.3	Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения

ПК 3.4	Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку
ПК 3.5	Реализовывать продукцию растениеводства
ПК 4.1	Участвовать в планировании основных показателей производства продукции растениеводства
ПК 4.2	Планировать выполнение работ исполнителями
ПК 4.3	Организовывать работу трудового коллектива
ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями
ПК 4.5	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию
<i>Личностные результаты (ЛР)</i>	
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 13	Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.
ЛР 15	Приобретение обучающимися социально значимых знаний о нормах и традициях поведения человека как гражданина и патриота своего Отечества.
ЛР 22	Приобретение навыков общения и самоуправления.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины

Общее количество – 150 час, в том числе:

аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 128 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 2 часов;

предэкзаменационная консультация 2 часа;

подготовка к аттестации – 18 часов;

Итоговая аттестация в форме экзамена.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	84
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
В том числе консультации	2
Итоговая консультация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Сельскохозяйственные биотехнологии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в дисциплину сельскохозяйственная биотехнология			
Тема 1.1. Введение в дисциплину сельскохозяйственные биотехнологии	Содержание учебного материала:		
	Лекции:	2	1-2
	1. Введение. Содержание и значение курса. Биотехнология как отрасль науки и производства. Основные направления и задачи современной биотехнологии. Клетка как объект биотехнологии	2	
	Практические занятия:	4	2
	1. Правила техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории. Организация и устройство биотехнологической лаборатории.	2	
	2. Биотехнологические объекты, используемые в биотехнологии	2	
	Самостоятельная работа:	2	3
Изучение преимуществ биотехнологических методов сравнению с традиционными, биологическими.	2		
Раздел 2. Микробиотехнология			
Тема 2.1. Характеристика микроорганизмов продуцентов	Содержание учебного материала:		
	Лекции:	2	1-2
	1. Морфология и систематика микроорганизмов	2	

1	2	3	4
	Практические занятия:	4	2
	1. Изучение морфологических особенностей прокариотических и эукариотических клеток	2	
	2. Современные подходы к классификации и использованию дрожжей	2	
Тема 2.2. Культивирование микроорганизмов	Лекции:	2	2
	1. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологическом производстве (бактерии, грибы, простейшие и др.)	2	
	Практическая часть:	2	2
	1. Строение и хозяйственное использование бактерий. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов	2	
	Лекции:	4	2
	1. Способы культивирования микроорганизмов. Общие стадии промышленного выращивания микробной биомассы	2	
	Практическая часть:	6	2
	1. Питательные среды для культивирования микроорганизмов	2	
	2. Этапы приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов	2	
	3. Методы стерилизации питательных сред	2	1-2
	Лекции:	2	
	1. Превращение микроорганизмами соединений азота и углерода	2	2
	Практическая часть:	4	
	1. Методы окрашивания микроорганизмов	2	
	2. Коллоквиум: «Культивирование микроорганизмов продуцентов»	2	3
Самостоятельная работа:	6		
3. Изучение классификации микроорганизмов по способу питания (автотрофы, фотоавтотрофы, хемоавтотрофы, гетероавтотрофы)	6		

1	2	3	4	
Раздел 3. Фитогормоны и регуляторы роста				
Тема 3.1. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений, и их использование в биотехнологии и растениеводстве	Содержание учебного материала			
	Лекции:		2	
	1. Регуляторы роста растений, витамины и гормоноподобные соединения, их физиолого-биохимическое действие на растение.		2	1-2
	3. Фитогормоны ингибиторы роста абсцизовая кислота, этилен		2	
	Практические занятия:		6	
	1. Природные регуляторы роста. Ауксины и гибберелины. Цитокинины и абсцизовая кислота.		2	2
	3. Природные регуляторы роста. Этилен и брассиностероиды.		2	
	4. Витамины, классификация, значение, этапы приготовления.		2	
	Лекции:		2	2
	1. Фитогормоны, стимулирующие развитие ростовых процессов их значение и применение (ауксины, гибберелины, цитокинины, брассиностероиды)		2	
Практические занятия:		4		
1. Укоренение черенков фасоли с помощью аналогов ауксина		2	2	
2. Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы		2		
Раздел 4. Клеточная инженерия				
Тема 4.1. Культура изолированных клеток и тканей	Содержание учебного материала			
	Лекции:		2	
	1. Принципы культивирования клеток и тканей растений		2	2
	Практическая работа:		2	
1. Значение микроэлементов в жизни растений. Классификация и номенклатура солей		2	2	

1	2	3	4
	Лекции:	2	2
	1. Получение каллусной культуры и его культивирование. Культивирование клеток. Получение суспензионной культуры	2	
	Практическая работа:	8	2
	1. Использование макроэлементов, ЭДТА их значение. Этапы приготовления маточных растворов	4	
	2. Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей	4	
	Лекции:	6	2
	1. Методы клонального микроразмножения	4	
	2. Этапы и методы микроклонального размножения	2	
	Практическая работа:	18	2-3
	1. Способы стерилизации растительных эксплантов в биотехнологии	2	
	2. Техника работы в ламинарном боксе при культивировании стерильных проростков	4	
	3. Получение культуры каллусных тканей	4	
	4. Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов	2	
	Лекции:	2	2
	Оптимизация условий микроклонального размножения растений	2	
	Практическая работа:	2	2
	1. Культивирование изолированных зародышей (эмбриокультура) озимой ржи	2	
	Самостоятельная работа:	6	3
	1. Культура одиночных клеток	2	
	2. Морфогенез в каллусных тканях	4	

1	2	3	4
Раздел 5. Генетическая инженерия			
Тема 5.1. Генетическая инженерия	Лекции:	4	2
	1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос T-ДНК в растения	2	
	2. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений.	2	
	Практические занятия:	8	2
	1. Выделение геномной ДНК из лука	4	
	2. Порядок проведения ПЦР и типовой расчет	4	
	Лекции:	4	2
	1. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	2	
	2. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства	2	
	Практические занятия:	6	2
	1. Анализ результатов ПЦР методом электрофореза в агарозном геле	4	
	2. Коллоквиум по теме: «Генетическая инженерия»	2	
	Самостоятельная работа:	4	3
1. Применение маркерных генов при трансформации клеток растений	2		
2. Трансгенная система хлоропластов	2		
Раздел 5. Частная биотехнология			
Тема 5.1. Производство кормов и кормовых препаратов	Лекции:	6	2
	1. Производство кормового белка	2	
	2. Кормовые добавки биотехнологического генеза	2	
	3. Биологические способы повышения урожайности кормовых культур	2	1-3

1	2	3	4
	Практические занятия:	8	2
	1. Технология получения кормовых белков	2	
	2. Технология получения незаменимых аминокислот на примере лизина и триптофана	2	
	3. Технология получения кормовых витаминных препаратов, липидов и ферментов	2	
	4. Биотехнологические процессы при силосовании и сенажировании	2	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 413 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа); лаборатории биотехнологии 506.

№ аудитории	Оснащенность кабинета (мебель, информационные стенды, компьютерное оборудование и т.д.)	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические шт., столы ученические., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды.	-
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №506 Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	Стол лабораторный 8 шт., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная, плитка электрическая, мешалка магнитная, Аквадистиллятор Весы OHAUS, Ионномер И-500, Микроскоп Микромед.	-

<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы №505 Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.</p>	<p>15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная, телевизионная панель, кондиционер имеется система видеонаблюдения</p>	<p>-MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Le-galization RUS OPL NL. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся факультета среднего профессионального образования / Белгородский ГАУ; сост.: Ж. М. Яхтанигова [и др.]. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. - 172 с. <http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64rplus/cgiirbis64ft.exe?C21C0M=2&I21DBN=BOOKSFULLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=140985500939413&Imagefilename=OnlvEC2%5CSelskohozyavstvennava%5Fbiotehnologiya%5FUch%5Fpos%5FSP0%2Epdf&Imagefilemfn=57089&IMAGEFILEDOWNLOAD=0&IMAGEDOWNLOADTEXT=1#search=%22%22>.
2. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для СПО / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 231 с. - (Профессиональное образование).

3. 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. — 710 с.: ил. — ISBN 978-5-06-004264-1.

Дополнительные источники:

1. ЭБС «Znanium»: Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие / А.В. Луканин. — М.: ИНФРА-М, 2017 — 304 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/768026>

2. Сельскохозяйственная биотехнология [электронный полный текст] : учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторно-практ. работ для студентов всех форм обучения / Л. В. Мазницына, Ю. А. Безгина, А. Н. Шипуля, О. В. Шарипова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2016 - 21,5 МБ.

3. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] , 1974-2018 -. - Режим доступа <http://www.vniisb.ru/ru/> - свободный, загл. с экрана.

2. Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии [Электронный ресурс] , 1970-2018 -. - Режим доступа <http://niilgis.ucoz.ru/> свободный, загл. с экрана.

3. Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ВСТИСП) [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа <https://vstisp.org/vstisp/>, свободный. Заглавие с экрана.

5 Интернет –портал по биотехнологии [Электронный ресурс] , 2011-2018 -. – Режим доступа <http://bio-x.ru/> свободный, загл. с экрана.

4. Криобанк Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. [Электронный ресурс] , 2018 -. - Режим доступа <http://www.ippras.ru/cfc/cryo/> свободный, загл. С экрана.

5. Отдел биотехнологии КНИИСХ [Электронный ресурс], 2018 - . – Режим доступа <http://www.kniish.ru/kniish22.html>, свободный, загл. с экрана.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
УМЕТЬ:	
1. Использовать знания, полученные при освоении принципов о культивировании микроорганизмов в практической деятельности;	Устный доклад/реферат, тест, деловая игра, решение кейс-задач, демонстрационный экзамен
2. Разрабатывать творческие задачи, направленные на усовершенствование технологических процессов в соответствии с регламентом;	
3. Использовать и применять методы <i>in vitro</i> в растениеводстве и селекции растений.	
ЗНАТЬ:	
1. Знать технологии получения тканевых препаратов;	Устный доклад/реферат, тест, деловая игра, решение кейс-задач, демонстрационный экзамен
2. Сферы применения культур растительных клеток;	
3. Технологии клонального размножения;	
4. Принципы и значение выращивания чистых линий и соматической гибридизации;	
5. Методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений;	
6. Перспективные микробные объекты, используемые в сельскохозяйственной биотехнологии;	
7. Принципы производства биопрепаратов, биоудобрений и ферментных препаратов;	
8. Принципы производства кормовых	

препаратов, аминокислот и т.д. для сельского хозяйства;	
9. Биотехнологии силосования кормов;	
10. Биотехнологии утилизации отходов растениеводства и животноводства	