



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра – общего земледелия, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев

19 мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2022 г.

Составитель:

доктор с.-х наук, профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

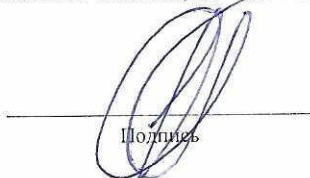

Подпись

Кадырова Фануся Загитовна
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры
общего земледелия, защита растений и селекции «03» мая 2022 года (протокол № 16)

Заведующий кафедрой:

доктор с.-х наук, профессор
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Сафин Радик Ильясovich
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института
агробиотехнологий и землепользования «05» мая 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Даминова Аниса Илдаровна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования
№ 8 от «06» мая 2022 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биотехнология в селекции и семеноводстве»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен подготавливать рекомендации по применению сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в конкретных условиях почвенно-климатических зон	ПК-3.1 Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	Знать: теоретические основы биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий Уметь: разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системы сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий Владеть: методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий
	ПК-3.2 Производит иммунологическую оценку сортов с использованием методов определения распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями	Знать: теоретические основы биотехнологических методов оценки устойчивости растений к болезням и вредителям Уметь: производить иммунологическую оценку сортов с использованием биотехнологических методов Владеть: методами биотехнологической оценки устойчивости растений к вредным организмам

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ПК-3.1 Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	Знать: теоретические основы биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий	Уровень знаний по основам биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по основам биотехнологии селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по основам биотехнологии селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по основам биотехнологии селекции и семеноводстве в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Не умеет разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Частично умеет разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Способен разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Способен на практике разрабатывать биотехнологии селекции и семеноводстве в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий
	Владеть: методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Не владеет методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Частично владеет методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Владеет методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Свободно владеет методами биотехнологии в селекции и семеноводстве в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий
ПК-3.2. Производит	Знать: теоретические основы биотехнологических	Уровень знаний по основам биотехнологических	Минимально допустимый уровень знаний по основам биотехнологических	Уровень знаний по основам биотехнологических	Уровень знаний по основам биотехнологических

иммунологическую оценку сортов с использованием методов определения распространённости и степени поражения культур болезнями и вредителями	методов оценки устойчивости растений к болезням и вредителям	методов оценки устойчивости растений к болезням и вредителям ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	биотехнологических методов оценки устойчивости растений к болезням и вредителям, допущено много негрубых ошибок	методов оценки устойчивости растений к болезням и вредителям в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: производить иммунологическую оценку сортов с использованием биотехнологических методов	Не умеет производить иммунологическую оценку сортов с использованием биотехнологических методов	Частично умеет производить иммунологическую оценку сортов с использованием биотехнологических методов	Способен на практике производить иммунологическую оценку сортов с использованием биотехнологических методов
	Владеть: методами биотехнологической оценки устойчивости растений к вредным организмам	Не владеет методами биотехнологической оценки устойчивости растений к вредным организмам	Частично владеет методами биотехнологической оценки устойчивости растений к вредным организмам	Свободно владеет методами биотехнологической оценки устойчивости растений к вредным организмам

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

**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**

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК-3.1	Вопросы 8,10...12, 16,17, 19...26 Задания 1,3,4,5
ПК-3.2	Вопросы 4...7, 9,13...15, 17, 28...30 Задания 2,6,7

Вопросы к экзамену/зачету

1. Определение биотехнологии. Предмет и задачи биотехнологии растений. Традиционная и новейшая биотехнология растений.
2. Тотипотентность растительной клетки. Этапы развития биотехнологии растений.
3. Основные виды и фенотипические признаки возделываемых в мире ГМ-растений, страны-лидеры и площади.
4. Принципы «конструирования» ГМ-растений, устойчивых к гербицидам.
5. Принципы «конструирования» ГМ-растений, устойчивых к насекомым.
6. Перспективные направления в «конструировании» ГМ-растений.
7. Расшифровать термины и определения: de novo, in Vitro, in Vivo, андрогенез, инокулюм, каллус, клон, культура зародышей, соматическая гибридизация, фитогормоны.
8. Дедифференциация, дифференциация и морфогенез растительных тканей in vitro. Способы управления.
9. Состав питательных сред для культивирования растительных клеток in vitro.
10. Понятие о белковых и генетических маркерах и их использование в идентификации сортов с.-х. культур.
11. Протопласты. Гибридизация соматических клеток и ее использование в селекции растений.
12. Соматоклональная изменчивость и возможности использования в селекции растений.
13. Технология получения безвирусного семенного материала.
14. Свойство апикальных меристем растений и техника их выделения.
15. Селекция in Vitro растительных клеток, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

16. Дать определение следующим терминам: эксплант, эмбрионид, тотипотентность, суспензионная культура, субкультивирование, соматический эмбриогенез, соматический гибрид.

17. Микробиологические препараты для защиты растений от болезней и их действующие вещества.

18. Возможные опасности для окружающей среды при возделывании ГМ-растений.

19. Ауксины: физиологическая роль и использование в культуре растительных тканей.

20. Цитокинины: физиологическая роль и использование в культуре растительных тканей.

21. Промышленное культивирование клеток растений. Принципы технологии и примеры использования в медицине, косметической промышленности.

22. Общие принципы организации работы, техническое обеспечение лаборатории биотехнологии растений.

23. Основы техники безопасности работ в лаборатории биотехнологии. Виды инструкций и инструктажа по ТБ.

24. Способы стерилизации посуды, материалов, инструментов. Ламинар-бокс и его устройство.

25. Способы стерилизации растительного материала.

26. Использование культуры изолированных растительных тканей и клеток в селекции растений.

27. Дать определение терминам: клеточная селекция, клональное микроразмножение, культура корней, линия, меристема, органогенез, пролиферация, протопласт, соматклоны, соматклональные вариации (изменчивость).

28. Пестициды и их классификация. Биопрепараты: определение, основные действующие вещества биопрепаратов для защиты растений от болезней.

29. Основы молекулярных механизмов иммунитета и устойчивости растений к болезням.

30. Опасность применения продуктов, получаемых из ГМ-растений.

Задания для самостоятельной работы

1. Определение биотехнологии. Биотехнология растений как отрасль сельскохозяйственной биотехнологии. Исторически древние биотехнологии: хлебопечение, виноделие, пивоварение. Предмет и задачи биотехнологии растений. Традиционная и новейшая биотехнологии растений. Биотехнология растений как разработка гипотезы о тотипотентности растительной клетки.
2. Основные этапы развития биотехнологии растений. Основные направления современной биотехнологии растений, разработки которой используются в растениеводстве, средств защиты растений, биоконверсии и биodeградации отходов, рекультивация

загрязненных земель.

3. Основные виды культурных растений, созданные методами новейшей биотехнологии – генной инженерией. Страны – лидеры в производстве ГМ-культур, площади, занятые ГМ-растениями. Фенотипы и генотипы ГМ-растений. Перспективные направления генетической модификации растений. Опасность возделывания ГМ-растений.
4. Биологически активные соединения растений, Основные классы вторичных соединений и их практическое применение: фенолы, терпеноиды, амины, алкалоиды, гликозиды, стероиды. Особенности синтеза природных соединений *in Vivo* и *in Vitro*.
5. Синтез биологически активных соединений в культуре каллусов и суспензионной культуре клеток, способы активации синтеза и повышения продукции вторичных метаболитов. Сравнительные свойств бактериальных и растительных клеток при культивировании в биореакторах. Одно и двухстадийные технологии культивирования клеток растений.
6. Иммуитет и устойчивость растений к фитопатогенам. Историческое развитие теории иммунитета растений. Н.И. Вавилов – выдающийся ученый, основатель современной теории иммунитета растений к инфекционным болезням. Теория Флора ген-на-ген – основа современных представлений о механизмах молекулярных взаимодействия между растением-хозяином и паразитом.
7. Специфические молекулы – элиситоры и супрессоры и их роль при патогенезе у растений. Сигнальные молекулы и сигналинг у растений при патогенезе. Основные защитные растительные белки: пероксидазы, оксалаатоксидаза и другие оксидазы, ингибиторы протеиназ, лектины, хитиназы и глюканазы и другие. Индукция устойчивости у растений и вещества-индукторы. Перспективы использования генов, кодирующих синтез защитных растительных белков в создании новых форм растений, устойчивых к болезням.

Вопросы к тесту
Демонстрационная версия

**1. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ
ОТНОСИТ-СЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ**

- 1) новой и новейшей биотехнологии
- 2) допастеровскому
- 3) послепастеровскому
- 4) антибиотиков

**2. ПРЕИМУЩЕСТВО КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ
ПЕРЕД СКРЕЩИВАНИЕМ**

- 1) направленные комбинации генов
- 2) быстрая селекция новых вариантов
- 3) преодоление видовых и родовых барьеров
- 4) мутационные изменения генома

**3. ГИБРИДИЗАЦИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ВОЗМОЖНА, ЕСЛИ
КЛЕТКИ ИСХОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОБЛАДАЮТ**

- 1) половой совместимостью
- 2) половой несовместимостью
- 3) совместимость не имеет существенного значения
- 4) видоспецифичностью
- 5) ферментативной активностью

**4. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
БИООБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) клеточная инженерия
- 3) интрадукция растений
- 4) селекция

5. БИОТЕХНОЛОГИИ ФИЛЬТРАЦИЯ ОСНОВАНА

- 1) на отделении клеток на пористой перегородке
- 2) на осаждении клеток под действием силы тяжести
- 3) на всплывании клеток в результате низкой смачиваемости
- 4) на отделении клеток в поле центробежных сил

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии выставления зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 и более баллов.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он набрал менее 50 баллов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).