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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Генетика микроорганизмов для биотехнологии»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Селекция и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель:

профессор, д.с.-х.н., профессор	Кадырова Фануся Загитовна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции «27» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., профессор	Сафин Радик Ильясович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Генетика микроорганизмов для биотехнологии»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК- 1. Способен разрабатывать биотехнологические методы в защите растений при производстве продукции растениеводства	ПК- 1 .1. Разрабатывает и обосновывает схемы селекционного процесса, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства	**Знать:** Теоретические основы генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений **Уметь:** Разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений **Владеть:** Методами генетического анализа микроорганизмов для защиты растений
	ПК- 1 .3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	**Знать:** Основы генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений **Уметь:** Обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений **Владеть:** Генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений

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 (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК- 1 .1. Разрабатывает и обосновывает схемы селекционного процесса, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства	***Знать:*** Теоретические основы генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений	Уровень знаний по основам генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний по основам генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний по основам генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний по основам генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: Разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений	Не умеет разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений	Частично умеет разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений	Уровень знаний по основам генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Способен на практике разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений
	Владеть: Методами генетического анализа микроорганизмов для	Не владеет методами генетического анализа микроорганизмов для	Частично владеет методами генетического анализа	Владеет методами генетического анализа микроорганизмов для	Свободно владеет методами генетического анализа

	защиты растений	защиты растений	микроорганизмов для защиты растений	защиты растений	микроорганизмов для защиты растений
ПК- 1 .3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	***Знать:*** Основы генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Уровень знаний по основам генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений, допущено много негрубых ошибок..	Уровень знаний по основам генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по основам генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: Обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Не умеет обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Частично умеет обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Способен обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Способен на практике обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений
	Владеть: Генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов	Не владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и	Частично владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении	Владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и	Свободно владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении

	для защиты растений	биологических препаратов для защиты растений	микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	биологических препаратов для защиты растений	микробиологических и биологических препаратов для защиты растений

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

3.1 – Типовые контрольные задания

Комплект примерных вопросов для промежуточной аттестации по итогам прохождения дисциплины:

Вопросы открытого типа:

Строение бактериальной клетки

1. Генетический аппарат бактерий. Основные свойства гена и понятие об аллели у про- и эукариот

Строение и функции хромосом

2. Современные представления о мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов.

3. Мутации грибов, водорослей и бактерий: морфологические, устойчивости к ингибиторам, чувствительности к мутагенным факторам, ауксотрофные, условно летальные.

4. Мутации в генах, контролирующих метаболизм.

5. Спонтанный мутационный процесс. Химический и физический мутагенез.

6. Специфичность действия мутагенов. Частота мутаций. Мутации бактериофагов. Обратные мутации.

7. Молекулярные механизмы генных мутаций. Понятие о репарации, ее механизмах и связи с мутационным процессом.

8. Ознакомление с молекулярными механизмами мутагенного процесса. Мутагенные факторы. Методы выявления мутантов микроорганизмов

9. Обмен ДНК у бактерий. Трансформация. Особенности состояния компетентности у разных видов бактерий. Искусственные способы введения ДНК в клетки. Трансдукция. Особенности механизмов общей и специфической трансдукции. Молекулярные механизмы коньюгации

10. Гибридологический анализ у эукариотических микроорганизмов. Анализ мейотического расщепления (тетрадный анализ у дрожжей). Анализ закономерностей наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещиваниях у дрожжей.

11. Процесс биосинтеза белка

12. Модификационная и генотипическая изменчивость бактерий.

13.Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК.

14. Микроорганизмы, используемые в селекционной работе. Основные направления и методы селекции микроорганизмов: использование естественной изменчивости; искусственный отбор; возможности использования гибридизации;

15. Генная инженерия в селекции микроорганимов.

16. Клонирование генов в клетках бактерий.

17. Каков механизм обмена генетической информации у бактерий?

18. Опишите особенности хромосомной инженерии.

19. В чем суть метода гаплоидной селекции, его преимущество перед классическими способами селекции растений

20 Соматическая гибридизация – как метод расширения генетического разнообразия исходного материала для селекции растений.

21. Методы молекулярно-генетического анализа

22. В чем суть метода улучшения форм микроорганизмов путем адаптации к режимам культивирования.

23 Методика направленного изменения свойств микроорганизмов с помощью методов мутационной селекции и методов генной инженерии.24. Тотипотентность растительной клетки. Этапы развития биотехнологии растений.

24. Назовите основные особенности прокариот и эукариот

25. Химический состав и структура вирусов.

26. Охарактеризуйте генетический аппарат бактерий.

27 Каковы основные свойства гена, дайте определение понятию аллеля у про- и эукариот?

28. Назовите модельные объекты генетики микроорганизмов

29. Как устроен геном бактерий, как он функционирует ?

30. Каков геном архей, бактерий и эукариотических микроорганизмов?

31. Опишите строение геномов РНК- и ДНК-вирусов.

32. Каковы особенности репликации генетического материала вирусов?

33. Что представляют собой ретровирусы? Особенности жизненного цикла. Регуляция жизненного цикла вирусов на примере фага лямбда

34. Какова суть мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов? Какого свойства мутации в генах, контролирующих метаболизм?

35. Что предсставляют внехромосомные факторы наследственной информации микроорганизмов ? Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические

признаки. Репликация плазмид. Взаимодействие плазмидных репликонов в бактериальной клетке. Интеграция плазмид в хромосому.

36. Мутации бактериофагов

37. Знакомство с молекулярно-генетическими методами для идентификации микроорганизмов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот и др.).

38.. Микробные растительные системы

39. Каковы особенности генетики вирусов?

40. Какова роль спонтанных мутаций и искусственного отбора в селекции микроорганизмов.

41. Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические признаки.

42. Опишите основные направления и методы селекции микроорганизмов

43. Опишите этапы создания трансформированных бактерий

44. Какие задачи в селекции растений решаются методами клеточной инженерии? В чем суть метода клеточной инженерии?

45. Опишите процесс производства биологически активных веществ с помощью клеточных культур.

46. Какие задачи решаются методом пересадки ядер соматических клеток в яйцеклетки? В какой отрасли применяется этот прием?

47. Ферменты, используемые в генной инженерии. Подготовка исходного штамма – продуцента для селекции и мутагены, используемые в селекции штаммов продуцентов.

48. Метод гибридизации и его использование для селекции продуцентов на основе бактерий, грибов и дрожжей

Вопросы закрытого типа:

1. Основой наследственности у микроорганизмов является:

1) ДНК

2) Плазмокоагулаза

3) Мукополисахариды

4) Дизоксирибоза

5) Тимин

3.Роль РНК у микроорганизмов:

1) Материальный носитель наследственности

2) Не участвует в синтезе белка

3) Является основной частью рибосом

4) Имеет информационное значение

5) Трансформирует аминокислоты ДНК

4. В чём заключается искусственный мутагенез микроорганизмов:

1) изменение генотипа микроорганизмов

2) выращивание наиболее производительных организмов

3) применение ультрафиолета, химических веществ для получения необходимой мутации +

5. В чём заключается искусственный мутагенез микроорганизмов:

1) «Редактирование» ДНК

2) применение радиации для получения необходимой мутации

3) выращивание наиболее производительных организмов

6. ДНК, содержащая генетическую информацию локализована в:

1) Митохондриях

2) Нуклеотиде

3) Аминокислотах

4) Дезоксирибозе

7. Какая главная цель селекции одноклеточных организмов:

1) вырастить множество бактерий

2) ускорить рост одноклеточных организмов

3) добиться высокой производительности

8. ДНК в микробной клетке находится:

1) в клеточной стенке

2) в нуклеоиде

3) мезосоме

4) жгутиках

9. Ген это:

1) Потомство одной клетки

2) Фрагмент молекулы ДНК, контролирующей синтез белка или полипептида

3) Фрагмент ДНК определенной протяженности, способный перемещаться с одного участка ДНК на другой

4) Изменение последовательности нуклеотидов

5) Культура, состоящая из наследственно однородных клеток

10. Назовите тип изменчивости при мутациях у
бактерий:

1) Генетический

2) Фенотипический

3) Рекомбинационный

4) Совместный

5) Модификационный

11. Трансформация это:

1) Интеграция фаговой ДНК с бактериальной хромосомой

2) Переход плазмиды от донора к реципиенту

3) Перемещение генов с одного участка ДНК на другой

4) Проникновение и интеграция ДНК бактерии -донора в цитоплазму клетки-реципиента

12. Чем занимается генная инженерия:

1) физическим воздействием на жизнедеятельность микроорганизмов

2) преобразованием ДНК

3) выборкой наиболее приспособленных организмов

Чем занимается генная инженерия:

1) культивированием производительных микроорганизмов

2) физическим воздействием на жизнедеятельность микроорганизмов

3) внедрением генов в другие организмы

13. Почему легче выявлять мутации у микроорганизмов уже в первом поколении:

1) потому, что одноклеточные организмы живут меньше, чем многоклеточные

2) потому, что одноклеточные организмы содержат гаплоидный набор хромосом +

3) потому, что одноклеточные организмы содержат диплоидный набор хромосом

14. Передача ДНК от бактерий-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага, называется:

1) трансформация

2) трансдукция

3) конъюгация

4) диссоциация

5) транслокация

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.

Практические 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.

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).