



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

УТВЕРЖДЛЮ

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



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ТЕСТАЦИИ 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 2023 г.

Составитель:

профессор, д.с.-х.н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

*Урнаев*  
Подпись

Кадырова Фануся Загитовна  
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры  
общего земледелия, защиты растений и селекции «27» апреля 2023 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х.н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

*Радик*  
Подпись

Сафин Радик Ильясович  
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института  
агробиотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

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

*Дамирова*  
Подпись

Дамирова Аниса Илдаровна  
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

*Игорь Сержанов*  
Подпись

Сержанов Игорь Михайлович  
Ф.И.О.

Протокол учного совета института № 11 от «3» мая 2023 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	<b>Знать:</b> Теоретические основы генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений <b>Уметь:</b> Разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений <b>Владеть:</b> Методами генетического анализа микроорганизмов для защиты растений
	ПК- 1 .3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препараторов для защиты растений	<b>Знать:</b> Основы генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений <b>Уметь:</b> Обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений <b>Владеть:</b> 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 ШКАЛА 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	хорошо
ПК- 1 . Разрабатывает и обосновывает схемы селекционного процесса, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства	<b>Знать:</b> 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 в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько нетрубых ошибок.
	<b>Уметь:</b> Разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений	Не умеет разрабатывать методики генетического анализа	Частично умеет разрабатывать методики генетического анализа
	<b>Владеть:</b> Методами генетического анализа микроорганизмов для	Не владеет методами генетического анализа	Частично владеет методами генетического анализа
		микроорганизмов для	микроорганизмов для

	защиты растений	защиты растений	защиты растений	защиты растений	защиты растений
ПК- 1 .3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	<b>Знани:</b> 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 нетривальных 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 нетривальных ошибок	Уровень знаний по основам генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений
	<b>Уметь:</b> 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
	<b>Владеть:</b> Генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов	Не владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов	Частично владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов	Владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов	Свободно владеет генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК- 1 .1. Разрабатывает и обосновывает схемы селекционного процесса, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 1-23, 1-7
ПК- 1 .3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 24-46, 8-14

**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 reparации, 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 микроорганизмов.

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 представляют внекромосомные факторы наследственной информации микроорганизмов? Бактериальные плазмида, 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 плазмида, 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 плазиды 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, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене 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 экзамене.

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

Оценка Характеристики ответа студента

Отлично 86-100% правильных ответов

Хорошо 71-85%

Удовлетворительно 51- 70%

Неудовлетворительно Менее 51%

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

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

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об увереных 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).