



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»
основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль программы
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
кафедра пищевой биотехнологии

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-1: Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области; ПК-2: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений.	Генная инженерия в пищевой промышленности	<u>Знать:</u> - современные направления развития генной инженерии; - технологию получения генетически модифицированных организмов; - проблемы и перспективы генной инженерии. <u>Уметь:</u> - применять на практике современные навыки, полученные при изучении дисциплины. <u>Владеть:</u> - методами работы с генетическими картами; - методами статического анализа при изучении генетической и модификационной изменчивости.

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.
- задания по контрольной работе (для заочной формы обучения).

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-1: Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

Тестовые задания открытого типа:

1. Наука, изучающая методы создания рекомбинантных ДНК и переноса генов между организмами, называется _____.

Ответ: генная инженерия

2. Первый трансгенный организм был получен в _____ году.

Ответ: 1973

3. Международный документ, регулирующий вопросы биобезопасности при использовании ГМО, называется _____.

Ответ: Картахенский протокол

4. Метод, позволяющий выделять и анализировать фрагменты ДНК, называется _____.

Ответ: электрофорез

5. Основной фермент, используемый в ПЦР, называется _____.

Ответ: Taq-полимераза

6. Технология, позволяющая амплифицировать ДНК в режиме реального времени, называется _____.

Ответ: ПЦР в реальном времени

7. Векторная система на основе бактерий называется _____.

Ответ: плазида

8. Искусственные хромосомы, используемые для клонирования крупных фрагментов ДНК у бактерий, называются _____.

Ответ: ВАС (бактериальные искусственные хромосомы)

9. Метод переноса генов в растения с помощью бактерии *Agrobacterium tumefaciens* называется _____.

Ответ: трансформация

10. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым-вредителям, содержат ген _____.

Ответ: Bt-токсина

11. Трансгенный картофель, устойчивый к колорадскому жуку, содержит ген _____.

Ответ: Cry

12. Метод клонирования животных, при котором используется пересадка ядра соматической клетки, называется _____.

Ответ: репродуктивное клонирование

13. Основной белок, продуцируемый трансгенными животными для медицинских целей, — это _____.

Ответ: инсулин

Тестовые задания закрытого типа:

14. Какие из перечисленных методов используются в генной инженерии?

- 1) **Электрофорез**
- 2) **ПЦР**
- 3) Хроматография
- 4) **Блотинг**

15. Сопоставьте технологии и их применение:

№	Технологии	№	Применение
а)	ПЦР в реальном времени	1	Определение размера фрагментов ДНК
б)	Гель-электрофорез	2	Детекция специфических белков или нуклеиновых кислот
в)	Блотинг	3	Количественный анализ ДНК

Ответ: а – 3; б – 1; в – 2

16. Какие из перечисленных организмов используются как векторные системы?

- 1) **Escherichia coli**
- 2) **Saccharomyces cerevisiae**
- 3) Вирусы растений
- 4) **Клетки насекомых**

Компетенция ПК-2: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений

Тестовые задания открытого типа:

17. Технология, позволяющая обнаруживать ГМО в пищевых продуктах, — это _____.

Ответ: ПЦР-анализ

18. Первая коммерчески одобренная ГМ-культура — это _____.

Ответ: томат Flavr Savr

19. Метод, используемый для разделения молекул ДНК по размеру в геле под действием электрического поля, называется _____.

Ответ: гель-электрофорез

20. Фермент, который используется для соединения фрагментов ДНК в генной инженерии, называется _____.

Ответ: ДНК-лигаза

21. Технология, позволяющая встраивать чужеродные гены в геном растений с помощью почвенной бактерии, называется _____.

Ответ: агробактериальная трансформация

22. Основной метод, применяемый для быстрого увеличения количества копий определённого участка ДНК, — это _____.

Ответ: полимеразная цепная реакция (ПЦР)

23. Международная организация, регулирующая использование ГМО в пищевых продуктах, — это _____.

Ответ: Codex Alimentarius

24. Процесс переноса генетического материала в клетки при помощи электрического импульса называется _____.

Ответ: электропорация

25. Молекулы ДНК, способные реплицироваться автономно в бактериальной клетке, называются _____.

Ответ: плазмиды

26. Технология направленного редактирования генома, использующая систему CRISPR-Cas9, основана на механизме _____.

Ответ: адаптивного иммунитета бактерий

27. Метод обнаружения специфических последовательностей ДНК или РНК после электрофореза и переноса на мембрану называется _____.

Ответ: Саузерн-блоттинг (для ДНК) или Нозерн-блоттинг (для РНК)

Тестовые задания закрытого типа:

28. Какие из перечисленных культур являются трансгенными?

- 1) **Устойчивая к гербицидам соя**
- 2) **Золотой рис**
- 3) Пшеница с повышенным содержанием глютена
- 4) **Картофель с Vt-токсином**

29. Укажите соответствие между ГМ-продуктом и его характеристикой:

№	ГМ-продукт	№	Характеристика
1)	Золотой рис	а)	Содержит повышенное количество β -каротина
2)	Vt-кукуруза	б)	Устойчив к насекомым-вредителям
3)	ГМ-лосось AquAdvantage	в)	Быстрорастущая рыба

Ответ: 1 – а; 2 – б; 3 – в

30. Какие из перечисленных методов используются для детекции ГМО?

- 1) **ИФА (иммуноферментный анализ)**
- 2) **ПЦР**
- 3) Микроскопия
- 4) **Блоттинг**

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе предусматривает ответ на два вопроса, что позволяет расширить теоретические знания об особенностях инструментах и методах генной инженерии и ее применение в пищевой биотехнологии.

Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Типовые вопросы для выполнения контрольной работы приведены ниже:

1. Опишите основные этапы развития генной инженерии. Какие ключевые открытия позволили создать первые рекомбинантные ДНК?
2. Объясните принцип электрофореза ДНК. Какие факторы влияют на разделение фрагментов в геле?
3. Дайте характеристику плазмидным векторам. Какие элементы обязательны для их функционирования в бактериальных клетках?
4. Опишите метод ПЦР в реальном времени. В чем его преимущества перед классической ПЦР?
5. Перечислите основные гены, используемые для создания трансгенных растений. Приведите примеры таких культур.
6. Объясните, как работает система CRISPR-Cas9. Какие перспективы ее применения в пищевой промышленности?
7. Опишите процесс агробактериальной трансформации растений. Какие гены Ti-плазмиды участвуют в переносе ДНК?
8. Какие методы используют для детекции ГМО в пищевых продуктах? Опишите принцип одного из них.
9. Назовите основные этические и экологические риски, связанные с использованием трансгенных животных.
10. Объясните, зачем создают трансгенных животных-продуцентов биологически активных белков. Приведите примеры.
11. Перечислите 3 фермента, используемых в генной инженерии, и их функции.
12. Назовите 2 метода введения чужеродной ДНК в растительные клетки.

13. Какие маркерные гены чаще всего используют для селекции трансгенных организмов?
14. Укажите 2 преимущества и 2 недостатка ГМ-культур по сравнению с традиционными.
15. Какие белки получают из молока трансгенных животных? Приведите 2 примера.
16. Назовите 3 требования к ПЦР-лаборатории для работы с ГМО.
17. Какие международные организации регулируют использование ГМО в пищевой промышленности?
18. Перечислите 3 метода подтверждения успешной трансформации клеток.
19. Какие стресс-факторы окружающей среды могут преодолевать ГМ-растения?
20. Объясните, почему при создании трансгенных организмов часто используют ген устойчивости к антибиотикам.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Генная инженерия в пищевой промышленности» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология».

Преподаватель-разработчик – Лютова Е.В., канд.техн.наук.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующей кафедрой пищевой биотехнологии.

Заведующая кафедрой

О.Я. Мезенова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 05 от 30 мая 2025 г).

Председатель методической комиссии

М.Н. Альшевская