

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:40
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты
генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1	стр. 1 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Методы и объекты генетического анализа

**Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология**

**Направленность (профиль)
Биология**

**Присваиваемая квалификация
Бакалавр**

**Форма обучения
очная**

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 2 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: «Методы и объекты генетического анализа», год набора 2026, форма обучения очная

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического

Протокол заседания от «27» февраля 2026г. №8

Председатель Ученого совета

факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026г. № 7

Заведующий кафедрой

согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Е.И. Пастухова

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) Биология

Дисциплина **Методы и объекты генетического анализа**

Семестр(ы) изучения: 7

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы и объекты генетического анализа» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза биологической информации	ПК-1.1. Применяет методы анализа полевой, производственной и лабораторной биологической информации ПК-1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе (Индикатор связан с практическим применением теоретических основ в рамках лабораторных исследований.) ПК-1.3. Составляет научно-техническую документацию (Предполагает владение навыками оформления результатов исследований и проектных работ в соответствии с принятыми стандартами.)	Знать: современные методы и принципы анализа информации; принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств, используемых для обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации; основные технологии генетического анализа, применяемые для изучения наследования признаков; правила составления научно-технических проектов и отчётов. Уметь: формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетического анализа. Владеть: умением планировать исследования, направленные на выявление генотипа отдельной особи и генофонда популяции в целом.
ПК-2. Способен применять знания и методы различных	ПК-2.1. Обладает знаниями о фундаментальных основах различных отраслей биологической	Знать: основные методы генетического анализа наследования признаков;

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации	науки ПК-2.2. Использует знания основ строения и функционирования биологических систем различного уровня организации при решении профессиональных задач ПК-2.3. Применяет современные методы исследования для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации	современные генетические подходы к анализу сцепления генов. Владеть: навыками интерпретации результатов скрещиваний и тетрадного анализа; приёмами генетического анализа, используемыми для выявления мутаций. Уметь: анализировать результаты генетических скрещиваний.
--	--	---

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза биологической информации	Знать: современные методы и принципы анализа информации; принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств, используемых для обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации; основные технологии генетического анализа, применяемые для изучения наследования признаков; правила составления научно-технических проектов и отчётов.	1.Предмет, цели и методы генетического анализа 2.Модельные объекты генетического анализа, их характеристика, методы работы с ними 3.Анализ числа генов, определяющих различие альтернативных состояний признака	7	1-15	Задание закрытого типа на установление последовательности, Задание закрытого типа с кратким ответом, Задание закрытого типа на установление соответствия, Задание открытого типа с кратким ответом, Задание открытого типа с развёрнутым ответом
			7		
			7		
			7		



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты
генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 6 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Уметь: формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетического анализа. Владеть: умением планировать исследования, направленные на выявление генотипа отдельной особи и генофонда популяции в целом.				
ПК-2. Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональн ых задач при изучении биологических систем разного уровня организации	Знать: основные методы генетического анализа наследования признаков; современные генетические подходы к анализу сцепления генов. Владеть: навыками интерпретации результатов скрещиваний и тетрадного анализа; приёмами генетического анализа, используемыми для выявления мутаций.	4.Типы наследования: хромосомное и нехромосомное, независимое и сцепленное 5.Классификация изменчивости, методы учёта. Анализ мутаций 6.Популяционные и статистические методы генетического анализа	7	16-25	Задание закрытого типа на установление последовательн ости, Задание закрытого типа с кратким ответом, Задание закрытого типа на установление соответствия, Задание открытого типа с кратким ответом, Задание открытого типа с развёрнутым ответом



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты
генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 7 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Уметь: анализировать результаты генетических скрещиваний		7		
--	--	--	---	--	--

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 8 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3.2 Содержание оценочных средств

Задание 1 (Задание закрытого типа с одним правильным ответом)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ. Запишите соответствующую букву слева направо:

Какой год считается годом рождения генетической инженерии, когда была получена первая рекомбинантная молекула ДНК *in vitro*?

- A) 1953 год
- B) 1961 год
- C) 1972 год
- D) 1982 год

Правильный ответ: C

Задание 2 (Задание закрытого типа с несколькими правильными ответами)

Прочитайте вопрос и выберите все верные варианты ответа. Запишите соответствующие буквы слева направо:

Какие ограничения классической селекции преодолевает генетическая инженерия? (Выберите все верные варианты)

- A) Невозможность скрещивать неродственные виды
- B) Невозможность управления процессом рекомбинации в организме извне
- C) Невозможность предугадать результаты скрещивания
- D) Невозможность получения большого количества потомства

Правильные ответы: A, B, C

Задание 3 (Задание на соответствие)

Установите соответствие между разделом генетической инженерии и его содержанием. Запишите пары «цифра — буква» слева направо:

Раздел генетической инженерии	Содержание
-------------------------------	------------

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Генная инженерия | A. Конструирование новых видов организмов путём межвидовой конъюгации, слияния протопластов, переноса хромосом и органелл |
| 2. Геномная инженерия | Б. Введение одного или нескольких чужеродных генов в геном реципиентной клетки либо создание новых типов регуляторных связей |

Ответ: 1 — Б, 2 — А

Задание 4 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите в хронологической последовательности ключевые открытия,

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

предшествовавшие возникновению генетической инженерии. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

- A) Расшифровка генетического кода (1961–1966 гг.)
- B) Открытие генетической роли ДНК (Avery и др., 1944 г.)
- C) Установление строения молекулы ДНК (Watson, Crick, 1953 г.)
- D) Открытие явления рестрикции и модификации ДНК у бактерий (Arber, Dussoix, 1962 г.)

Правильная последовательность: B → C → A → D

Задание 5 (Задания с кратким открытым ответом)

Дайте развёрнутый ответ на вопросы:

Вопрос 1. Что такое генетическая инженерия и какова её основная цель?

Ответ: Генетическая инженерия — это комплекс молекулярно-генетических методов, с помощью которых можно осуществлять целенаправленное конструирование организмов путём различных операций над информационными молекулами (ДНК и РНК). Её основная цель — создание организмов с заданными наследственными свойствами путём введения в их геном чужеродных генов или создания новых регуляторных связей, что позволяет преодолеть ограничения классической селекции.

Вопрос 2. Перечислите не менее трёх медицинских препаратов, полученных методами генетической инженерии, которые были разрешены к клиническому использованию в 1980–1990-х годах.

Ответ: 1) Рекомбинантный человеческий инсулин (разрешён в 1982 г.). 2) Человеческий гормон роста для детей с дефицитом этого гормона (разрешён в 1985 г.). 3) Интерферон-альфа-2а для лечения некоторых типов лейкемии (разрешён в 1986 г.). 4) Тканевой активатор плазминогена для удаления тромбов при остром инфаркте миокарда (разрешён в 1987 г.). 5) Интерферон-гамма-1b для лечения хронической грануломы (разрешён в 1990 г.). 6) Вакцина против гепатита В (разрешена в 1990 г.). 7) Фактор VIII для лечения гемофилии А (разрешён в 1993 г.).

Задание 6 (Задание закрытого типа с одним правильным ответом)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ. Запишите соответствующую букву слева направо:

Какой метод введения ДНК в клетки основан на кратковременном воздействии

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 10 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

электрического поля высокой напряжённости, приводящем к образованию пор в клеточной мембране?

- А) Трансформация по методу хлорида кальция
- В) Электропорация
- С) Микроинъекция
- Д) Трансдукция

Правильный ответ: В

Задание 7 (Задание закрытого типа с несколькими правильными ответами)

Прочитайте вопрос и выберите все верные варианты ответа. Запишите соответствующие буквы слева направо:

Какие способы приобретения нового генетического материала характерны для бактерий? (Выберите все верные варианты)

- А) Трансформация
- В) Конъюгация
- С) Трансфекция
- Д) Трансдукция

Правильные ответы: А, В, D

Задание 8 (Задание на соответствие)

Установите соответствие между способом переноса генетического материала у бактерий и его характеристикой. Запишите пары «цифра — буква» слева направо:

Способ переноса Характеристика

1. Трансформация А. Прямой перенос ДНК из одной клетки в другую при их контактировании через конъюгационный мостик
2. Конъюгация Б. Перенос ДНК с помощью бактериофагов
3. Трансдукция В. Изменение генотипа клетки путём внесения в неё молекул ДНК из культуральной среды

Ответ: 1 — В, 2 — А, 3 — Б

Задание 9 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите в правильной последовательности события, происходящие при образовании трансдуцирующих фаговых частиц и введении донорной ДНК в реципиентную клетку. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

- А) Упаковка фрагментов ДНК клетки-хозяина в зрелые фаговые частицы

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 11 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- В) Инфицирование реципиентных клеток популяцией фаговых частиц, содержащей трансдуцирующие фаги
- С) Деградация ДНК клетки-хозяина на фрагменты, соответствующие по размеру фаговому геному
- Д) Рекомбинация между введёнными фрагментами донорной ДНК и ДНК реципиентной клетки

Правильная последовательность: $C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D$

Задание 10 (Задания с кратким открытым ответом)

Дайте развёрнутый ответ на вопросы:

Вопрос 1. Чем различаются общая и специфическая трансдукция у бактерий?

Ответ: При общей трансдукции фаговые частицы, содержащие случайные сегменты ДНК клетки-хозяина, переносят протяжённые участки геномной ДНК от одной бактериальной клетки к другой. Трансдуцируемые сегменты ДНК включаются в фаговые частицы случайно. При специфической трансдукции (свойственной умеренным фагам) переносятся только те хромосомные гены, которые тесно сцеплены с сайтом интеграции вирусного генома. Это происходит при неправильном вырезании фагового генома из хромосомы лизогенной клетки, когда в дочерние фаговые геномы включаются прилегающие хромосомные гены вместо некоторых вирусных генов.

Вопрос 2. Что такое компетентность клеток и какими способами её можно индуцировать?

Ответ: Компетентность — это физиологическое состояние клетки, в котором она способна поглощать нуклеиновую кислоту из окружающей среды. Многие бактерии, дрожжи и культивируемые клетки животных и растений не обладают физиологической компетентностью, поэтому восприимчивость к экзогенной ДНК у них индуцируют различными способами. Такую компетентность называют индуцированной. Способы индукции: 1) химическое (биохимическое) воздействие на клетки (например, обработка хлоридом кальция); 2) физическое воздействие (электропорация — кратковременное воздействие электрического поля высокой напряжённости); 3) ферментативный гидролиз клеточных стенок (получение протопластов или сферопластов).

Задание 11 (Задание закрытого типа с одним правильным ответом)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ. Запишите соответствующую букву слева направо:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 12 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Какой тип бактериальных транспозонов представляет собой наиболее сложный и, помимо генов транспозиции, содержит гены, определяющие вегетативное развитие и созревание, а также имеет внеклеточную форму существования?

- A) IS-элементы
- B) Tn-элементы семейства Tn3
- C) Фаг Mu и Mu-подобные фаги
- D) Конъюгативные транспозоны

Правильный ответ: C

Задание 12 (Задание закрытого типа с несколькими правильными ответами)

Прочитайте вопрос и выберите все верные варианты ответа. Запишите соответствующие буквы слева направо:

Какие свойства характерны для транспозонов? (Выберите все верные варианты)

- A) Способность вызывать полярные мутации
- B) Способность «включать» или «выключать» соседние гены
- C) Отсутствие влияния на активность соседних генов
- D) Способность вызывать делеции и инверсии

Правильные ответы: A, B, D

Задание 13 (Задание на соответствие)

Установите соответствие между типом эукариотических транспозонов и их характеристикой. Запишите пары «цифра — буква» слева направо:

Тип транспозонов Характеристика

1. Классические транспозоны А. Перемещаются через РНК-интермедиат с участием обратной транскриптазы; имеют LTR-повторы
2. Ретротранспозоны (класс I с LTR) Б. Перемещаются в виде ДНК; имеют короткие инвертированные концевые повторы; нерепликативный механизм транспозиции
3. Ретропозоны (класс II без LTR) В. Не имеют LTR; на 3'-конце содержат сайт полиаденилирования; кодируют собственную обратную транскриптазу

Ответ: 1 — Б, 2 — А, 3 — В

Задание 14 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите в правильной последовательности этапы репликативной транспозиции бактериального транспозона. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 13 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- А) Заполнение одонитевых участков ДНК-полимеразой и образование коинтеграта
 В) Образование одонитевых разрывов в донорной ДНК на обоих 3'-концах транспозона
 С) Разъединение коинтеграта на две молекулы ДНК с помощью гомологической или сайт-специфической рекомбинации
 D) Ковалентное присоединение свободных 3'-концов транспозона к выступающим 5'-концам разреза реципиентной ДНК

Правильная последовательность: В → D → А → С

Задание 15 (Задания с кратким открытым ответом)

Вопрос 1. В чём заключается принципиальное различие между репликативным и нерепликативным механизмами транспозиции?

Ответ: При репликативной транспозиции одна копия транспозона передаётся в реципиентную ДНК, а другая сохраняется в исходном (донорном) сайте. При этом образуется коинтеграт, в котором донорная и реципиентная ДНК разделены одинаково ориентированными транспозонами, окружёнными повторами ДНК-мишени. Коинтеграт затем разрешается на две молекулы ДНК. При нерепликативной транспозиции транспозон обнаруживается только в реципиентной ДНК; донорная ДНК при этом инактивируется из-за двунитевого разрыва. Различия обусловлены тем, в каких нитях донорной ДНК транспозаза делает разрывы.

Вопрос 2. Опишите структуру составного транспозона на примере Tn10 и укажите, какие элементы обеспечивают его транспозицию.

Ответ: Составные транспозоны (например, Tn10) ограничены двумя IS-элементами, находящимися в инвертированной ориентации (IS10L и IS10R). Именно в этих IS-элементах содержится информация о транспозиции данного транспозона. У Tn10 только правый повтор (IS10R) является функциональным и обеспечивает транспозицию, а левый (IS10L) выполняет лишь структурную роль. Центральная часть составного транспозона несёт гены, придающие клеткам дополнительные свойства (например, устойчивость к антибиотикам). Концевые IS-элементы ограничены собственными инвертированными концевыми повторами

Задание 16 (Задание закрытого типа с одним правильным ответом)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ. Запишите соответствующую букву слева направо:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 14 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Какой тип репликации характерен для мультикопийных плазмид грамположительных бактерий, таких как pUB110?

- A) Тета-форма (закрытое кольцо)
- B) Сигма-форма (калящееся кольцо)
- C) Двухнаправленная репликация
- D) Репликация по типу D-петли

Правильный ответ: B

Задание 17 (Задание закрытого типа с несколькими правильными ответами)

Прочитайте вопрос и выберите все верные варианты ответа. Запишите соответствующие буквы слева направо:

Какие механизмы обеспечивают стабильность плазмид в клетках? (Выберите все верные варианты)

- A) Контроль числа копий
- B) Точное распределение плазмидных ДНК по дочерним клеткам
- C) Постсегрегационная гибель бесплазмидных клеток
- D) Спонтанная интеграция в хромосому

Правильные ответы: A, B, C

Задание 18 (Задание на соответствие)

Установите соответствие между типом плазмиды и её характеристикой. Запишите пары «цифра — буква» слева направо:

- | Тип плазмиды | Характеристика |
|-----------------------|---|
| 1. F-плазида | A. Неконъюгативная мультикопийная плазида; репликация контролируется антисмысловой РНК |
| 2. R-плазида (IncFII) | B. Конъюгативная эписома; обеспечивает донорные свойства клеток; строгий контроль репликации |
| 3. Ti-плазида | B. Определяет устойчивость к антибиотикам; содержит область g-det с генами в составе транспозонов |
| 4. ColE1 | Г. Вызывает опухоли у растений; содержит T-ДНК, переносимую в растительные клетки |

Ответ: 1 — Б, 2 — В, 3 — Г, 4 — А

Задание 19 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите в правильной последовательности этапы переноса T-ДНК Ti-плазмиды из *Agrobacterium tumefaciens* в растительную клетку. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 15 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- А) Вырезание нити Т-ДНК белками VirD1 и VirD2 с правого 5'-конца
 В) Связывание белка VirD2 с 5'-концом вытесненной нити и направление её через пору в растительное ядро
 С) Восприятие ацетосирингона белком-сенсором VirA
 D) Индукция экспрессии vir-генов через фосфорилирование белка VirG
 E) Образование трансмембранного мостика (поры) белками оперона virB

Правильная последовательность: $C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow A \rightarrow B$

Задание 20 (Задания с кратким открытым ответом)

Вопрос 1. Что такое несовместимость плазмид и каковы два основных механизма, лежащих в её основе?

Ответ: Несовместимость плазмид — это неспособность двух плазмид стабильно сосуществовать в одной клетке в условиях отсутствия селективного давления. Первый механизм — подавление репликации одной из плазмид, обусловленное существованием у плазмид генетического механизма поддержания числа копий на определённом уровне. Второй механизм — блокирование распределения дочерних молекул ДНК по клеткам, характерное для низкокопийных плазмид, основанное на конкуренции плазмид за сайты на цитоплазматической мембране.

Вопрос 2. В чём заключается механизм постсегрегационной гибели бесплазмидных клеток на примере плазмид R1 и R100?

Ответ: Постсегрегационная гибель бесплазмидных клеток основана на том, что плазмиды синтезируют одновременно ядовитое для клеток вещество (яд) и противоядие к нему. У плазмид R1 и R100 этот механизм представлен генами hok (host killing) и sok (suppressor of hok). Противоядием является нестойкий нетранслируемый транскрипт гена sok, действующий как антисмысловая РНК против мРНК гена hok. Образующийся дуплекс разрушается РНКазой III, что уберегает клетки от гибели, пока в них есть плаزمид. В клетках, потерявших плазмиду, яд демаскируется и убивает клетки.

Задание 21 (Задание закрытого типа с одним правильным ответом)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ. Запишите соответствующую букву слева направо:

Какой тип векторов позволяет клонировать наиболее крупные фрагменты ДНК (до 45–47 т.п.н.) и используется для создания геномных библиотек?

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 16 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- А) Плазмидные векторы (pBR322)
 В) Векторы на основе нитевидных фагов (M13)
 С) Космиды
 D) Фагмиды

Правильный ответ: С

Задание 22 (Задание закрытого типа с несколькими правильными ответами)

Прочитайте вопрос и выберите все верные варианты ответа. Запишите соответствующие буквы слева направо:

Какие основные требования предъявляются к вектору для эффективного выполнения его функции? (Выберите все верные варианты)

- А) Быть репликоном для стабильного существования в клетке
 В) Иметь селективный маркер для отбора трансформированных клеток
 С) Содержать несколько сотен тысяч пар нуклеотидов
 D) Иметь, по крайней мере, один единичный сайт рестрикции для внедрения чужой ДНК

Правильные ответы: А, В, D

Задание 23 (Задание на соответствие)

Установите соответствие между типом вектора и его характеристикой. Запишите пары «цифра — буква» слева направо:

Тип вектора Характеристика

1. Плазмидные векторы А. Содержат cos-сайты фага λ и плазмидный ориджин; позволяют клонировать фрагменты ДНК до 45 т.п.н.
2. Фаговые векторы (λ) Б. Кольцевые ДНК; мультикопийны; удобны для клонирования небольших фрагментов (до 10 т.п.н.)
3. Космиды В. Содержат *ori*-сайт нитевидного фага; позволяют получать клонированную ДНК в одно- и двунитевой форме
4. Фагмиды Г. Линейные ДНК; упаковываются *in vitro* в фаговые головки; ёмкость до 22 т.п.н.

Ответ: 1 — Б, 2 — Г, 3 — А, 4 — В

Задание 24 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите в правильной последовательности этапы клонирования с использованием космид. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 17 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- А) Лигирование космидных плеч с фрагментами чужой ДНК с образованием конкатемеров
 В) Упаковка рекомбинантных молекул *in vitro* в головки фага λ
 С) Инфицирование бактериальных клеток реконструированными фагами
 D) Линеаризация космиды через сайт клонирования

Правильная последовательность: $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$

Задание 25 (Задания с кратким открытым ответом)

Дайте развёрнутый ответ на вопросы:

Вопрос 1. В чём заключается преимущество векторов pUC перед более ранними плазмидными векторами, и как работает система α -комплементации?

Ответ: Преимущество векторов pUC заключается в наличии системы α -комплементации, которая позволяет легко отличать клоны с рекомбинантной ДНК от клонов с исходным вектором. Вектор pUC содержит регуляторную часть *lac*-оперона и начальную часть гена *lacZ* (локус *lacZ'*), кодирующую α -пептид β -галактозидазы. При трансформации клеток с частичной делецией гена *lacZ* происходит α -комплементация — дефектный бактериальный белок восстанавливает свою активность, и клетки становятся Lac^+ (синие колонии на среде с X-gal). Полилинкер расположен внутри локуса *lacZ'*, поэтому встраивание чужой ДНК нарушает α -пептид, и клетки остаются Lac^- (белые колонии). Это позволяет легко отбирать рекомбинантные клоны.

Вопрос 2. В чём отличие векторов внедрения (insertion vectors) от векторов замещения (replacement vectors) на основе фага λ ?

Ответ: Векторы внедрения несут один сайт узнавания для избранной рестриктазы, и чужеродная ДНК вставляется непосредственно в этот сайт. Длина рекомбинантной ДНК равна сумме длин вектора и клонируемого фрагмента. Векторы замещения имеют два сайта узнавания для используемой рестриктазы, и клонируемые фрагменты ДНК вставляют вместо участков, ограниченных этими сайтами (т. е. центральная область генома фага удаляется и замещается чужеродной ДНК). В обоих случаях в реакциях образования рекДНК участвуют два фрагмента λ -ДНК (левое и правое плечи векторного генома) и фрагмент чужой ДНК.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет состоит из 25 вопросов: тестовых вопросов закрытого типа и вопросов открытого типа с кратким и развёрнутым ответом. Продолжительность — 60 минут.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 18 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 100 баллов

Всего заданий – 25.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-59 баллов – не зачтено

60-100 баллов – зачтено

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Студент получает оценку «зачтено», если он владеет основными понятиями генетического анализа, представлениями о месте генетического анализа в системе генетической науки, знает основные методы генетического анализа, способность планировать практическую деятельность в области генетического анализа.

Студент получает оценку «не зачтено», если он продемонстрировал незнание основных понятий генетического анализа, не владеет представлениями о месте генетического анализа в системе генетической науки, не знает основные методы генетического анализа, не способен планировать практическую деятельность в области генетического анализа.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень»- ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень»- умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень»- творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Методы и объекты
генетического анализа по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 19 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др
Не зачтено	студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.