

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Александрович

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 16.06.2026 17:34:00

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

д-р геогр. наук проф.

А.А. Лиховид

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Генетическая инженерия»

Направление подготовки

Профиль

Год начала обучения

Форма обучения

Реализуется в семестрах

06.04.01 Биология

Клеточные и генетические технологии

2026

очная

1-3

Введение

1. Предназначен для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Генетическая инженерия» у студентов направления подготовки 06.04.01 Биология.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Генетическая инженерия».

3. Разработчик: доцент кафедры генетики и селекции Кухарук М. Ю.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Пахомова Т.А., председатель учебно-методической комиссии медико-биологического факультета

Члены комиссии:

Корниенко И.В., профессор базовой кафедры генетики и селекции

Криворучко А.Ю., профессор базовой кафедры генетики и селекции

Представитель работодателя - Котенева Е.А., зав. лабораторией постгеномных технологий ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора.

Экспертное заключение – ФОС позволяет оценить уровень сформированности компетенций, рекомендуется к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция(ии), индикатор(ы)	Уровни сформированности компетенции(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-4 Способен выполнить исследования (испытания) в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы материала от сельскохозяйственных животных				
<i>Результаты обучения:</i> ИД-1ПК-4 Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из биологического материала животных, и правилами эксплуатации данного оборудования, принципами и способами проведения ПЦР, порядком проведения ПЦР в соответствии с методикой выполнения измерений (испытаний) ИД-2ПК-4 Способен пользоваться специальным оборудованием при работе с биологическим материалом животных в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования ИД-3ПК-4 Владеет оценкой (трактовкой) результатов исследований (испытаний) в области молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных	Не знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из биологического материала животных, принципами и способами проведения ПЦР. Не способен пользоваться специальным оборудованием. Не владеет оценкой (трактовкой) результатов исследований (испытаний).	Слабо знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из биологического материала животных, принципами и способами проведения ПЦР. Частично способен пользоваться специальным оборудованием. Слабо владеет оценкой (трактовкой) результатов исследований (испытаний).	Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из биологического материала животных, принципами и способами проведения ПЦР. Способен пользоваться специальным оборудованием. Владеет оценкой (трактовкой) результатов исследований (испытаний).	Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из биологического материала животных, и правилами эксплуатации данного оборудования, принципами и способами проведения ПЦР, порядком проведения ПЦР в соответствии с методикой выполнения измерений (испытаний) Способен пользоваться специальным оборудованием при работе с биологическим материалом животных в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования Владеет оценкой (трактовкой) результатов исследований (испытаний) в области молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных
ПК-5 Способен выполнить молекулярно-генетический анализ растительного материала				

ИД-3ПК-5 Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, и правилами эксплуатации данного оборудования, принципами и способами проведения ПЦР, порядком проведения ПЦР в соответствии с методикой анализа ИД-2ПК-5 Способен пользоваться специальным оборудованием при работе с растительным материалом в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования ИД-3ПК-5 Владеет оценкой (трактовкой) результатов молекулярно-генетического анализа растительного материала	Не знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, принципами и способами проведения ПЦР. Не способен пользоваться специальным оборудованием. Не владеет оценкой (трактовкой) результатов.	Слабо знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, принципами и способами проведения ПЦР. Частично способен пользоваться специальным оборудованием. Слабо владеет оценкой (трактовкой) результатов.	Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, принципами и способами проведения ПЦР. Способен пользоваться специальным оборудованием. Владеет оценкой (трактовкой) результатов.	Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, и правилами эксплуатации данного оборудования, принципами и способами проведения ПЦР, порядком проведения ПЦР в соответствии с методикой анализа Способен пользоваться специальным оборудованием при работе с растительным материалом в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования Владеет оценкой (трактовкой) результатов молекулярно-генетического анализа растительного материала
--	---	---	--	--

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

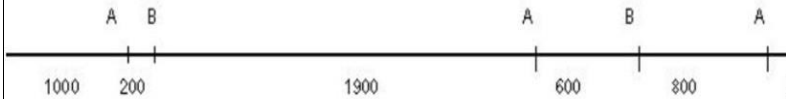
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	рестриктазы	Закончите предложение. Ферменты, нарезающие ДНК на фрагменты, носят название:	ПК-5
2.	г) вируса SV-40	Первая рестрикционная карта была получена для: а) бактериофага б) плазмиды pBR 322 г) вируса SV-40	ПК-5
3.	а) рестриктазно-лигазный	Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК: а) рестриктазно-лигазный б) коннекторный в) с применением линкеров.	ПК-5
4.	установления локализации генов в фрагментах, полученных после гидролиза различными рестриктазами гибридных молекул ДНК, хромосомных ДНК и т.	Закончите предложение. Блоттинг по Саузерну является исключительно полезным методом для	ПК-5
5.	жидких и агаризованных средах.	Заполните пропуски. Посев и культивирование бактерий <i>E. coli</i> можно осуществлять в	ПК-5
6.	L1-R4; L2-R3; L3-R1; L4-R2	Соотнесите разновидности блот-гибридизации с их определениями L1: Саузерн-блот L2: Дот- и слот-гибридизации L3: Нозерн-блот L4: Вестерн-блот R1: метод гибридизации ДНК-зондов с электрофоретически разделенными молекулами РНК R2: связывание электрофоретически разделенных белков, фиксированных на фильтрах, с мечеными антителами R3: с меченым ДНК-зондом гибридизуются молекулы ДНК или РНК без предварительной обработки рестриктазами и электрофореза R4: геномную ДНК обрабатывают рестриктазами и образовавшиеся фрагменты разделяют по относительной молекулярной массе в агарозном или акриламидном геле	ПК-4
7.	это внехромосомные генетические элементы,	Дайте определение понятию «плазмиды» –	ПК-4
8.	выявляемые в		ПК-5

	бактериях различных семейств.		
9.	• плазмидный участок начала репликации ДНК и детерминанта устойчивости к антибиотикам; • единичное число мест гидролиза одной или несколькими рестриктазами, пригодных для клонирования фрагментов ДНК; • фрагмент ДНК, содержащий ковалентно зашитые липкие концы фага	Необходимыми компонентами космидного клонирующего вектора являются:	ПК-5
10.	L1-R3; L2-R1; L3-R2;	Соотнесите разновидности блот-гибридизации с их определениями L1: космиды L2: фазмиды L3: фагмиды R1: молекулярные векторы, являющиеся искусственными гибридами между фагом и плазмидой R2: это кольцевые ДНК, гибриды между фагом и плазмидой, тоже кольцевой ДНК, которая автономно размножается (реплицируется) в бактериях. Они, в отличие от плазмиды, способны упаковываться в вирион. R3: это плазмидные векторы, в которые встроен участок генома фага Л, обеспечивающий возможность упаковки этой молекулы ДНК в фаговую частицу	ПК-4
11.	это вектор (обычно плазмида), сконструированный таким образом, что он может размножаться в двух разных видах хозяев	Дайте определение понятию «Челночный вектор»	ПК-4
12.	3	При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК 1. тупой-липкий 2. липкий-липкий 3. тупой-тупой	ПК-5
13.	2	При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК	ПК-5

		1. тупой-липкий 2. липкий-липкий 3. тупой-тупой	
14.	Овца Долли	О ком идёт речь? _____ родившаяся в 1996 г., – первое клонированное млекопитающее, генетически полностью идентичное своей биологической матери. Ее появление вызвало бурную общественную реакцию, особенно в связи с фантастическими темпами развития эмбриологии в последние десятилетия.	ПК-5
15.	1,4,6	Укажите, какие из предложенных утверждений являются правильными. 1. зоолог Московского Университета Александр Тихомиров, открыл на примере тутового шелкопряда партеногенез: развитие без оплодотворения в результате химических и физических воздействий. Однако партеногенетические эмбрионы шелкопряда были нежизнеспособны. 2. профессор Владимир Струнников на лягушках разработал метод пересадки ядер. 3. Изном Уилмутом, продемонстрировал, используя половые клетки взрослого животного, клональное животное – овцу по кличке Долли. 4. Дж. Гердон в опытах с южноафриканскими жабами стал использовать в качестве донора ядер не зародышевые клетки, а уже вполне специализировавшиеся клетки эпителия кишечника подростового головастика. 5. Клонирование — это процесс получения отдельных организмов идентичной РНК естественным или искусственным путем. 6. Репродуктивное клонирование — очень неэффективная техника и большинство клонированных животных эмбрионов, не могут развиваться в здоровых особях.	ПК-4
16.	клонирование гена, репродуктивное клонирование и терапевтическое клонирование.	Продолжите фразу: Существует три типа клонирования:	ПК-5
17.	Библиотека (банк) генов, клонотека	Вставьте пропущенное слово. _____ — это набор фрагментов ДНК, в котором представлены все (или определенная часть) генов организма. Библиотека генов представляет собой совокупность культур микроорганизмов (бактерий, дрожжей), в каждую клетку которых введен вектор, несущий один из фрагментов генома организма.	ПК-5
18.		Вставьте пропущенное слово. Очищенные кольцевые молекулы ДНК обрабатывают _____, получая линейную	ПК-5

	рестриктазой	ДНК. Клеточную ДНК обрабатывают той же _____, добавляют к плазмидной, добавляют лигазы. Таким образом получают рекомбинантную плазмидную ДНК, которую вводят в бактериальные или дрожжевые клетки.	
19.	это клетки, способные к широкой специализации и сохраняющие эту способность (специализироваться) в течение длительного времени (в течение жизни).	Дайте определение понятию «Стволовые клетки»	ПК-4
20.	внутренней клеточной массы бластоцисты на ранней стадии развития эмбриона	Продолжите фразу Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) — тип плюрипотентных клеток млекопитающих, поддерживаемых в культуре, которые получают из _____	ПК-4
21.	Самообновление, то есть способность сохранять неизменный фенотип после деления (без дифференцировки). Потентность (дифференцирующий потенциал), или способность давать потомство в виде специализированных типов клеток	Все стволовые клетки обладают двумя неотъемлемыми свойствами:	ПК-4
22.	это процесс введения человеком либо природой чужеродного гена, называемого трансгеном, в живой организм. При этом организм получает свойства,	Дайте определение понятию «Трансгенез»	ПК-5

	которые он может передавать потомству.		
23.	Электропорация	Какой способ введения гена в клетку основан на том, что импульсы высокого напряжения обратимо увеличивают проницаемость биомембран?	ПК-4
24.	б	Выберите правильное определение. Генетическая инженерия растений это: а) это изучение генов, генетических вариаций и наследственности конкретно у растений. б) это система экспериментальных приемов, позволяющих конструировать искусственные генетические структуры в виде так называемых рекомбинантных (гибридных) молекул ДНК в) это наука, которая изучает классификацию растений на основе общности строения и происхождения	ПК-5
25.	Селективные гены, отвечающие за устойчивость к антибиотикам (канамицину, тетрациклину, неомицину и др.), гербицидам (у растений) Репортерные гены, кодирующие нейтральные для клеток белки, наличие которых в тканях может быть легко тестировано.	Назовите группы маркерных генов, позволяющие отличить трансформированные клетки	ПК-5
26.	Естественный вектор для горизонтального переноса генов: плазмиды агробактерий. Приемы прямого физического переноса ДНК в клетку. Метод бомбардировки микрочастицами. Комбинированный метод трансформации,	Какие есть способы введения чужеродную ДНК в растения?	ПК-5

	названный агролистическим		
27.	1994 г.	В каком году первые коммерческие варианты генетически модифицированных растений были разрешены к использованию?	ПК-5
28.	Это трансгенная соя, кукуруза, картофель, трансгенные маслянистые растения, такие как рапс и подсолнух	Примеры трансгенных растений?	ПК-5
29.	Называется выращивание отдельных клеток, а также тканей и органов на искусственной питательной среде в асептических условиях	Что называется культурой клеток, тканей и органов растений?	ПК-5
30.		Молекула ДНК длиной 5000 пар нуклеотидов (п. н.) обработана отдельно рестриктазами А и В Рестриктаза А разрезал ДНК на 4 фрагмента размером 2100, 1400, 1000 и 500 п. н. Рестриктаза В дал 3 фрагмента: 2500, 1300 и 1200 п. н. Обработка изучаемого фрагмента одновременно двумя рестриктазами дала 6 фрагментов: 1900, 1000, 800, 600, 500, 200 п. н. Представлена карта рестрикции этого фрагмента ДНК. Используя данные рестрикции ферментов А и В смоделируйте рестрикционное картирование, сопоставляя на данную карту рестрикции фрагмента ДНК. 	ПК-4
31.		Классификация мутаций.	ПК-4
32.		Основные методы выделения и очистки ДНК из бактерий	ПК-5

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в

Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с лабораторными работами и задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении лабораторных работ и решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы и решения задач, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.