

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лиховид Андрей Александрович
Должность: И.о. декана медико-биологического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 14:52:19
Уникальный программный ключ:
842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc8cab0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического
факультета д.г.н., профессор
Лиховид А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Генная инженерия и биотехнология

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в 7, 8 семестре

06.03.01 Биология
Генетика, селекция и биоинформатика
2026
очная

Введение

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Генная инженерия и биотехнология».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Генная инженерия и биотехнология»

3. Разработчик Сафарян Е.Ю., доцент базовой кафедры генетики и селекции

4. Проведена экспертиза ФОС.

Председатель Криворучко А.Ю., и.о. зав. базовой кафедры генетики и селекции

Члены комиссии: Пахомова Т.А. доцент кафедры анатомии и гистологии, председатель УМК МБФ

Бакулина Е.Г., канд.мед.наук, доцент базовой кафедры генетики и селекции

Представитель организации-работодателя: и.о. директора Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Е.В. Голосной.

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательным программам по всем специальностям и направлениям подготовки университетского профиля и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции 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
Компетенция ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-5 Использует в профессиональной деятельности современные представления о принципах биотехнологии и биомедицины, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	Не использует в профессиональной деятельности знания о молекулярных механизмах основных генетических процессов	С некоторыми затруднениями организует, планирует и реализует генетические и молекулярно-биологические исследования	Корректно использует в профессиональной деятельности знания о молекулярных механизмах основных генетических процессов	Самостоятельно и грамотно организует, планирует и реализует генетические и молекулярно-биологические исследования использует в профессиональной деятельности знания о молекулярных механизмах основных генетических процессов
ИД-2 ОПК-5. Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.	Не оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для	С некоторыми затруднениями оценивает и прогнозирует перспективность	Корректно оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной	Самостоятельно и грамотно оценивает и прогнозирует перспективность объектов

	биотехнологических производств.	объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.	деятельности для биотехнологических производств.	своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.
ИД-3 ОПК-5 Определяет биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Не определяет биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств	С некоторыми затруднениями определяет биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Корректно определяет биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Самостоятельно и грамотно определяет биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств
ИД-4 ОПК-5 Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, биоинженерии и биотехнологии.	Не владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, биоинженерии и биотехнологии.	С некоторыми затруднениями владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, биоинженерии и биотехнологии.	Корректно владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, биоинженерии и биотехнологии.	Самостоятельно и грамотно владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, биоинженерии и биотехнологии.
Компетенция ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.	Не способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.	С некоторыми ошибками владеет методами сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.	Корректно владеет методами сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.	Самостоятельно и грамотно владеет методами сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.

ИД-2 ОПК-8 Применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.	Не способен применять для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.	С некоторыми ошибками применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.	Корректно применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.	Самостоятельно и грамотно применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.
ИД-3 ОПК-8 Адекватно анализирует, оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их в широкой аудитории и ведет дискуссию.	Не способен адекватно анализировать, оценивать достоверность и значимость полученных результатов, представлять их в широкой аудитории и ведет дискуссию.	С некоторыми ошибками анализирует, оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их в широкой аудитории и ведет дискуссию.	Корректно анализирует, оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их в широкой аудитории и ведет дискуссию.	Самостоятельно и грамотно анализирует, оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их в широкой аудитории и ведет дискуссию.

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.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Но мер зада ния	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Время на выполнение задания
1.	биотехнология	Впишите пропущенное слово. Промышленное производство биологически активных веществ с использованием методов генной инженерии называется_____	ОПК-5	1 минута
2.	L1-R1; L2-R3; L3-R2.	Установите соответствие. L1: брожение вызывают микроорганизмы. L2: обнаружил антибактериальное действие пенициллина. L3: метод получения глицерина из дрожжей. R1: Луи Пастер R2: Карл Нейберг R3: Александр Флеминг	ОПК-5	5 минут
3.	L1-R3, L2-R1, L3-R2	Установите соответствие. L1: Эйвери, Мак Леод и Мак Карти L2: Дж. Уотсон и Ф. Крик L3: Г. Бойер, С. Коэн, П. Берг R1: создали двуспиральную модель ДНК R2: Разработана технология клонирования ДНК R3: носителем наследственной информации является ДНК	ОПК-5	5 минут
4.	рестриктазы	Закончите предложение. Ферменты, нарезающие ДНК на фрагменты, носят название:	ОПК-5	5 минут

5.	г) вируса SV-40	Первая рестрикционная карта была получена для: а) бактериофага б) плазмиды рBR 322 в) вируса саркомы Рауса г) вируса SV-40	ОПК-5	2 минуты
6.	а) рестриктазно-лигазный	Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК: а) рестриктазно-лигазный б) коннекторный в) с применение линкеров.	ОПК-5	5 минут
7.	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	ОПК-5	5 минут
8.	жидких и агаризованных средах.	Заполните пропуски. Посев и культивирование бактерий E. coli можно осуществлять в _____ средах.	ОПК-5	5 минут
9.	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	ОПК-5	5 минут

		фрагменты разделяют по относительной молекулярной массе в агарозном или акриламидном геле		
10.	это внехромосомные генетические элементы, выявляемые в бактериях различных семейств.	Дайте определение понятию «плазмиды» –	ОПК-5	2 минуты
11.	• плазмидный участок начала репликации ДНК и детерминанта устойчивости к антибиотику; • 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:	ОПК-5	5 минут
12.	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,	ОПК-5	5 минут

		обеспечивающий возможность упаковки этой молекулы ДНК в фаговую частицу		
13.	это вектор (обычно плаزمид), сконструированный таким образом, что он может размножаться в двух разных видах хозяев	Дайте определение понятию «Челночный вектор»	ОПК-5	2 минуты
14.	3	При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК 1. тупой-липкий 2. липкий-липкий 3. тупой-тупой	ОПК-5	1 минута
15.	2	При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК 1. тупой-липкий 2. липкий-липкий 3. тупой-тупой	ОПК-5	1 минута
16.	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.	ОПК-5	1 минута
17.	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. Иэном Уилмутом, продемонстрировал, используя половые клетки взрослого животного, клональное животное – овцу по кличке Долли.	ОПК-5	5 минута

		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.		
18.	клонирование гена, репродуктивное клонирование и терапевтическое клонирование.	Продолжите фразу: Существует три типа клонирования:	ОПК-5	2 минуты
19.	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.	ОПК-5	2 минуты
20.	рестриктазой	Вставьте пропущенное слово. Очищенные кольцевые молекулы ДНК обрабатывают _____, получая линейную ДНК. Клеточную ДНК обрабатывают той же _____, добавляют к плазмидной, добавляют лигазы. Таким образом получают рекомбинантную плазмидную ДНК, которую вводят в бактериальные или дрожжевые клетки.	ОПК-5	5 минут
21.	это клетки, способные к широкой специализации и сохраняющие эту способность (специализироваться) в	Дайте определение понятию «Стволовые клетки»	ОПК-5	5 минут

	течение длительного времени (в течение жизни).			
22.	получают из 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 _____	ОПК-5	2 минуты
23.	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:	ОПК-5	5 минут
24.	это процесс введения человеком либо природой чужеродного гена, называемого трансгеном, в живой организм. При этом организм получает свойства, которые он может передавать потомству.	Дайте определение понятию «Трансгенез»	ОПК-5	2 минуты
25.	Электропорация	Какой способ введения гена в клетку основан на том, что импульсы высокого напряжения обратимо увеличивают проницаемость биомембран?	ОПК-5	2 минуты

26.	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	ОПК-5	2 минуты
27.	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	ОПК-5	5 минуты
28.	Естественный вектор для горизонтального переноса генов: плазмиды агробактерий. Приемы прямого физического переноса ДНК в клетку. Метод бомбардировки микрочастицами.	Какие есть способы введения чужеродную ДНК в растения?	ОПК-5	5 минут

	Комбинированный метод трансформации, названный агролистическим			
29.	1994 г.	В каком году первые коммерческие варианты генетически модифицированных растений были разрешены к использованию?	ОПК-8	2 минут
30.	Это трансгенная соя, кукуруза, картофель, трансгенные маслянистые растения, такие как рапс и подсолнух	Примеры трансгенных растений?	ОПК-8	5 минут
31.	Называется выращивание отдельных клеток, а также тканей и органов на искусственной питательной среде в асептических условиях	Что называется культурой клеток, тканей и органов растений?	ОПК-8	5 минут
32.	 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.		ОПК-8	10 минут

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 требованиях, 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 он:

грамотно анализирует базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, уверенно организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области генной инженерии и биотехнологии

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он:

корректно анализирует базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области генной инженерии и биотехнологии

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он:

с некоторыми ошибками анализирует базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, частично организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области генной инженерии и биотехнологии

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он:

с трудом анализирует базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, с трудом организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области генной инженерии и биотехнологии