

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лиховид Андрей Александрович
Должность: И.о. декана медико-биологического факультета
Дата подписания: 16.06.2026
Уникальный программный ключ:
842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdf6cab6

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

Биотехнология микроорганизмов

Направление подготовки	06.04.01 Биология
Направленность (профиль)	Клеточные и генетические технологии
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в	1 семестре

Введение

1. Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Биотехнология микроорганизмов» у студентов специальности 06.04.01 Биология
 2. Фонд оценочных средств является приложением к программе дисциплины «Биотехнология микроорганизмов» разработан на основе рабочей программы дисциплины «Биотехнология микроорганизмов» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по специальности 06.04.01 Биология.
 3. Разработчик –Горовая Людмила Алексеевна, ассистент базовой кафедры микробиологии
 4. Проведена экспертиза ФОС.
Члены экспертной группы:
Председатель: Пахомова Т.А. – доцент кафедры анатомии и гистологии, председатель УМК медико-биологического факультета.

Члены комиссии:
Гандрабуrowa Н.И., доцент базовой кафедры микробиологии
Харина Е И., доцент базовой кафедры микробиологии

Представитель организации-работодателя: Котенева Е.А. зав. лабораторией постгеномных технологий ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора.
- Экспертное заключение
- ФОС по дисциплине «Биотехнология микроорганизмов» позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.
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 компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> ПК-2 Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1ПК-2 Знаком с принципами фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии ИД-2ПК-2 Способен выбирать технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности, загрузки оборудования и установленных требований ИД-3ПК-2 Способен осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной	Не знаком с принципами фармацевтической микробиологии, асептики. Не способен выбирать технологическое оборудование с учетом загрузки оборудования и установленных требований. Не способен осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников. Не применяет статистические методы при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации	Слабо знаком с принципами фармацевтической микробиологии, асептики. Слабо способен выбирать технологическое оборудование с учетом загрузки оборудования и установленных требований. Слабо способен осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников. Частично применяет статистические методы при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации	Знаком с принципами фармацевтической микробиологии, асептики. Способен выбирать технологическое оборудование с учетом загрузки оборудования и установленных требований. Способен осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников. Применяет статистические методы при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации	Знаком с принципами фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии. Способен выбирать технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности, загрузки оборудования и установленных требований. Способен осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников, для разработки и оптимизации технологического

из различных источников, для разработки и оптимизации технологического процесса ИД-4ПК-2 Применяет методы статистического управления качеством, статистические методы при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации				процесса. Применяет методы статистического управления качеством, статистические методы при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации
<i>Компетенция:</i> ПК-6 Способен проводить биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1ПК-6 Знаком с основами природоохранных биотехнологий, основами бактериологии и токсикологии ИД-2ПК-6 Способен организовывать мероприятия по мониторингу контрольных территорий с применением	Не знаком с основами природоохранных биотехнологий. Не способен применять природоохранные биотехнологии. Не способен к планированию работ	Частично знаком с основами природоохранных биотехнологий. Слабо способен применять природоохранные биотехнологии. Слабо способен к планированию работ	Знаком с основами природоохранных биотехнологий. Способен применять природоохранные биотехнологии. Способен к планированию работ	Знаком с основами природоохранных биотехнологий, основами бактериологии и токсикологии. Способен организовывать мероприятия по мониторингу контрольных территорий с применением природоохранных биотехнологий. Способен к планированию работ,

природоохран- ных биотехнологи- й ИД-ЗПК-6 Способен к планировани- ю работ, определению границ территорий и объектов мониторинга территорий				определению границ территорий и объектов мониторинга территорий
--	--	--	--	--

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

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная	
1.	b	Какие микроорганизмы чаще всего используются в промышленной биотехнологии? a) Вирусы b) Бактерии и дрожжи c) Грибы и водоросли d) Простейшие	ПК-2 ПК-6
2.	b	Какой процесс лежит в основе производства антибиотиков? a) Фотосинтез b) Брожение c) Аэробное дыхание d) Хемосинтез	ПК-2 ПК-6
3.	b	Какой фермент используется в ПЦР (полимеразной цепной реакции)? a) ДНК-лигаза b) ДНК-полимераза c) Рестриктаза d) РНК-полимераза	ПК-2 ПК-6
4.	b	Какой микроорганизм используется для производства инсулина методом генной инженерии? a) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> b) <i>Escherichia coli</i> c) <i>Lactobacillus bulgaricus</i> d) <i>Penicillium chrysogenum</i>	ПК-2 ПК-6
5.	b	Что такое плазида? a) Вирус, поражающий бактерии b) Кольцевая молекула ДНК у бактерий c) Белковая оболочка бактерий d) Органелла эукариот	ПК-2 ПК-6
6.	a	Как называется процесс культивирования микроорганизмов в промышленных масштабах? a) Ферментация b) Пастеризация c) Стерилизация d) Центрифугирование	ПК-2 ПК-6
7.	c	Какой газ является основным продуктом метаногенных бактерий? a) Кислород	ПК-2 ПК-6

		b) Углекислый газ c) Метан d) Водород	
8.	b	Какой метод используется для разделения ДНК по размеру? a) Хроматография b) Электрофорез c) ПЦР d) Блоттинг	ПК-2 ПК-6
9.	a	Какие микроорганизмы используются для производства йогурта? a) <i>Streptococcus thermophilus</i> и <i>Lactobacillus bulgaricus</i> b) <i>Escherichia coli</i> и <i>Bacillus subtilis</i> c) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> и <i>Aspergillus niger</i> d) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> и <i>Staphylococcus aureus</i>	ПК-2 ПК-6
10.	b	Какой процесс используется для получения кормового белка из микроорганизмов? a) Дистилляция b) Глубокая ферментация c) Кристаллизация d) Экстракция растворителем	ПК-2 ПК-6
11.	b	Какой штамм бактерий используется для производства витамина B12? a) <i>Bacillus subtilis</i> b) <i>Propionibacterium freudenreichii</i> c) <i>Pseudomonas putida</i> d) <i>Clostridium acetobutylicum</i>	ПК-2 ПК-6
12.	c	Какой фермент используется для разрезания ДНК в определенных участках? a) Лигаза b) Полимераза c) Рестриктаза d) Хеликаза	ПК-2 ПК-6
13.	a	Какой метод позволяет определить количество микроорганизмов в образце без их культивирования? a) ПЦР в реальном времени b) Посев на чашки Петри c) Микроскопия по Граму d) Спектрофотометрия	ПК-2 ПК-6
14.	c	Какой процесс лежит в основе производства лимонной кислоты? a) Алкогольное брожение b) Анаэробное дыхание c) Глубокое культивирование грибов (<i>Aspergillus niger</i>) d) Фотосинтез	ПК-2 ПК-6
15.	верно	Генная инженерия позволяет изменять геном микроорганизмов.	ПК-2

			ПК-6
16.	неверно	Все микроорганизмы являются патогенными.	ПК-2 ПК-6
17.	верно	Метагеномика изучает геномы микроорганизмов в природных сообществах без выделения чистых культур.	ПК-2 ПК-6
18.	неверно	Все бактерии могут использоваться в качестве продуцентов рекомбинантных белков.	ПК-2 ПК-6
19.	верно	Биополимеры, такие как РНВ (поли-3-гидроксibuтират), производятся бактериями как запасные вещества.	ПК-2 ПК-6
20.	неверно	Антибиотики пенициллинового ряда получают только химическим синтезом.	ПК-2 ПК-6
21.	неверно	Клонирование генов возможно только в бактериальных клетках.	ПК-2 ПК-6
22.	верно	Биопленки — это сообщества микроорганизмов, прикрепленных к поверхности.	ПК-2 ПК-6
23.	неверно	Антибиотики производятся только синтетическим путем.	ПК-2 ПК-6
24.	верно	Криоконсервация используется для длительного хранения микроорганизмов	ПК-2 ПК-6
25.	Производство антибиотиков, пищевая промышленность, очистка окружающей среды	Назовите три основных направления применения микроорганизмов в биотехнологии.	ПК-2 ПК-6
26.	Введение чужеродной ДНК в клетку микроорганизма.	Что такое трансформация в генной инженерии?.	ПК-2 ПК-6
27.	Температура, рН, концентрация кислорода, наличие питательных веществ	Какие факторы влияют на рост микроорганизмов в биореакторе?	ПК-2 ПК-6
28.	Для редактирования генома	Для чего используется CRISPR/Cas9 в биотехнологии?	ПК-2 ПК-6
29.	Хлеб, пиво, вино, биоэтанол.	Какие продукты получают с помощью дрожжей?	ПК-2 ПК-6
30.	Антибиотики,	Назовите три примера промышленно значимых продуктов, получаемых с помощью микроорганизмов.	ПК-2

	ферменты (амилаза, липаза), органические кислоты (лимонная, молочная)		ПК-6
31.	Устройства, использующие микроорганизмы или их компоненты для детекции веществ (например, загрязнителей)	Что такое биосенсоры на основе микроорганизмов?	ПК-2 ПК-6
32.	Повышенная продуктивность, устойчивость к условиям ферментации, способность синтезировать новые вещества.	Какие преимущества имеют рекомбинантные штаммы перед природными?	ПК-2 ПК-6
33.	Лиофилизация (сушка замораживанием), криоконсервация в жидком азоте	Какой метод используют для сохранения штаммов микроорганизмов в коллекциях?	ПК-2 ПК-6
34.	Азотфиксирующие бактерии (Rhizobium), нитрифицирующие (Nitrosomonas), денитрифицирующие (Pseudomonas)	Какие микроорганизмы участвуют в круговороте азота в природе?	ПК-2 ПК-6

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.