

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 16:13:17

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Биотехнология в производстве химико-фармацевтических и косметических средств

Направление подготовки/специальность  
Направленность (профиль)/специализация

18.03.01 Химическая технология  
Химическая технология синтетических  
биологически активных веществ, химико-  
фармацевтических препаратов и  
косметических средств

Год начала обучения  
Форма обучения  
Реализуется в семестре

2025  
очная  
7

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Биотехнология в производстве химико-фармацевтических и косметических средств». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Биотехнология в производстве химико-фармацевтических и косметических средств»

3. Разработчик (и) Гонтарь Н.В., ст. преподаватель кафедры ТПиОАП

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Василенко Е.З. – ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (профиль) Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств 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 компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства парфюмерно-косметической продукции</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-1 разрабатывает мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической продукции	не понимает мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	не в достаточном объеме понимает мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	понимает мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	понимает на профессиональном уровне мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции
ИД-2 ПК-1 осуществляет организацию разработки новых рецептурно-компонентных решений парфюмерно-косметической продукции	не использует методы разработки мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	не в достаточном объеме использует методы разработки мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	использует методы разработки мероприятия по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	разрабатывает мероприятия на профессиональном уровне по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции
ИД-3 ПК-1 разрабатывает предложения по модернизации технологическо	не применяет методы разработки мероприятий по оптимизации технологических	не в достаточном объеме применяет методы разработки	применяет методы разработки мероприятий по оптимизации технологических	применяет профессионально методы разработки мероприятия по

й линии производства парфюмерно-косметической продукции	режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	мероприятий по оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции	оптимизации технологических режимов производства парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции
<i>Компетенция: ПК-2</i> Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса				
ИД-1 ПК-2 анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации	не понимает контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса биохимического производства	не в достаточном объеме понимает контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса биохимического производства	понимает контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса биохимического производства	понимает испытания новых и модернизированных образцов продукции биохимического производства
ИД-2 ПК-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	не анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	не в достаточном объеме анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	анализирует качество новых и модернизированных образцов продукции биохимического производства
ИД-3 ПК-2 осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	не применяет методы оценки качества сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	не в достаточном объеме применяет методы оценки качества сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	применяет методы оценки качества сырья и материалов, полуфабрикатов биохимического производства	применяет методы испытания новых и модернизированных образцов продукции биохимического производства

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
<b>Форма обучения очная Семестр 7</b>			
1.	a	Для получения протопластов из бактериальных клеток используется: а) лизоцим б) «улиточный фермент» в) трипсин г) папаин	ПК-2
2.	d	Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после: а) установления структуры ДНК б) создания концепции гена в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена г) полного секвенирования генома у ряда организмов	ПК-1
3.	b	Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим а) для размножения клетки б) для поддержания жизнедеятельности в) для инвазии в ткани г) для инактивации антимикробного вещества	ПК-1
4.	1 - C 2 - D 3 - A 4 - B	Соотнесите микроорганизм с производимым им продуктом: 1)Penicillium chrysogenum 2)Streptomyces spp 3)Lactococcus lactis 4)Saccharomyces cerevisiae  а) Гиалоурановая кислота б) Этанол в) Пенициллин	ПК-2

		d) Тетрациклин	
5.	1 - C 2 - A 3 - B 4 - D	Соотнесите метод биотехнологии с его применением в фармацевтической промышленности: 1) Генная инженерия 2) Ферментация 3) Клеточная инженерия 4) Иммобилизация ферментов  a) Улучшение вкуса ферментированных продуктов b) Получение моноклональных антител c) Производство рекомбинантного инсулина d) Повышение стабильности и активности ферментов в реакторах	ПК-1
6.	1 - B 2 - C 3 - D 4 - A	Соотнесите косметический ингредиент, полученный биотехнологическим путем, с его функцией: 1) Гиалуроновая кислота 2) Коллаген 3) Пептиды 4) Экстракт антибиотиков  a) Антиоксидантное действие b) Увлажнение кожи c) Улучшение упругости и эластичности кожи d) Стимуляция регенерации клеток, антивозрастное действие	ПК-2
7.	C D A E B	Расположите следующие этапы получения рекомбинантного инсулина с использованием <i>E. coli</i> в правильной последовательности: A. Культивирование <i>E. coli</i> в ферментере. B. Выделение и очистка рекомбинантного инсулина. C. Встраивание гена человеческого инсулина в плазмиду <i>E. coli</i> . D. Трансформация <i>E. coli</i> плазмидой с геном инсулина. E. Разрушение клеток <i>E. coli</i> для высвобождения инсулина.	ПК-2
8.	E	Расположите следующие этапы процесса ферментации для	ПК-1

	A B C D	производства антибиотика (например, пенициллина) в правильной последовательности: A. Стерилизация ферментера и питательной среды. B. Добавление посевного материала (культуры микроорганизма-продуцента). C. Контроль и поддержание оптимальных параметров ферментации (температура, pH, аэрация). D. Выделение и очистка антибиотика из культуральной жидкости. E. Приготовление питательной среды.	
9.	E B A C D	Расположите следующие этапы создания косметического средства с использованием клеточных технологий в правильной последовательности: A. Экстракция и очистка активных веществ из растительных стволовых клеток. B. Выращивание растительных стволовых клеток в биореакторе. C. Разработка рецептуры крема, включающей экстракт растительных стволовых клеток. D. Тестирование крема на безопасность и эффективность. E. Введение растительных стволовых клеток в питательную среду для их размножения.	ПК-2
10.	прекурсоров	Для увеличения выхода целевого продукта в процессе ферментации часто используют оптимизацию питательной среды, в частности, добавление [_____], необходимых для роста и метаболизма микроорганизмов.	ПК-1
11.	хроматографию	При выделении и очистке белков из культуральной жидкости часто используют [_____], которые позволяют разделить белки на основе их размера, заряда или других физико-химических свойств.	ПК-2
12.	пробиотики	В производстве косметических средств с использованием биотехнологии часто используют [_____], которые представляют собой живые микроорганизмы, оказывающие	ПК-1

		положительное воздействие на микробиом кожи и улучшающие ее состояние.	
13.	1. Расчет объема посевного материала: • Объем посевного материала = 1000 литров × 0.05 (5%) = 50 литров	Для инокуляции ферментера объемом 1000 литров необходимо использовать 5% посевного материала. Какой объем посевной культуры необходимо приготовить?	ПК-1
14.	1. Расчет степени концентрирования: • Степень концентрирования = Необходимая концентрация / Исходная концентрация • Степень концентрирования = 20 г/л / 5 г/л = 4	В процессе ферментации получен антибиотик в культуральной жидкости в концентрации 5 г/л. Для приготовления лекарственного препарата необходима концентрация 20 г/л. Во сколько раз необходимо сконцентрировать антибиотик?	ПК-1
15.	1. Расчет потери активности: • Потеря активности = 1000 Ед/мл × 0.15 (15%) = 150 Ед/мл  2. Расчет активности иммобилизованного фермента: • Активность иммобилизованного фермента = Исходная активность - Потеря активности • Активность иммобилизованного фермента = 1000 Ед/мл - 150 Ед/мл = 850 Ед/мл	Активность фермента до иммобилизации составляла 1000 Ед/мл. После иммобилизации активность снизилась на 15%. Какова активность иммобилизованного фермента?	ПК-2
16.		Какими обстоятельствами ограничивается иммобилизация индивидуальных ферментов	ПК-1
17.		Что понимается под механизмом катаболитной репрессии:	ПК-1
18.		За счет чего малоэффективно постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках	ПК-2

19.		Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?	ПК-2
20.		Назовите факторы, определяющие качество и количество отходов биотехнологических производств	ПК-2
21.		Назовите ферменты, получаемые биотехнологическим методом	ПК-2
22.		Назовите технологические стадии использующиеся при промышленном получении ферментов	ПК-1
23.		Назовите основные преимущества микробиологического способа перед другими способами	ПК-2
24.		Назовите параметры, оказывающие существенное влияние на выход аминокислот при их биосинтезе	ПК-1
25.		Назовите преимущества клеточной биотехнологии перед другими методами	ПК-2
26.		Какое предприятие считается малоотходным	ПК-2
27.		Как называется проведение наблюдений за параметрами окружающей среды, оценка их состояния и прогноз ожидаемых изменений по определенному плану во времени	ПК-1
28.		Назовите методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств	ПК-2
29.		Как следует понимать GMP	ПК-1
30.		Назовите преимущества биохимической очистки сточных вод	ПК-1

--	--	--	--

## **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».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## **3. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;*

*Оценка «не зачтено» выставляется студенту который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.*