

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.07.2026 12:58:10
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f7b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Промышленная
микробиология и биотехнология" специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
специализации Биотехнология и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
(модулю)

Промышленная микробиология и биотехнология

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Специализация

Биотехнология и биоинформатика

Присваиваемая квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



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



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Специализация: Биоинженерия и биоинформатика.

Дисциплина: Промышленная микробиология и биотехнология.

Семестр изучения: 6.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержания компетенций согласно ФГОС	Коды и содержания индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;	ПК-1.2 Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ в области биоинженерии биоинформатики	Знать: Для достижения ПК-1.2 знать: основные виды источников знаний по дисциплине. Уметь: Для достижения ПК-1.2 уметь: пользоваться разными видами систем поиска данных. Владеть: Для достижения ПК-1.2 владеть: методами поиска и усвоения знаний.
ПК-3	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов	ПК-3.2. Использует базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии и биоинженерии	Знать: Для достижения ПК-3.2 знать: биохимические циклы превращения веществ у микроорганизмов; физиологические аспекты роста и развития микроорганизмов; принципы клеточной организации, мембранных



	биоинформатики и биоинженерии в селекции микроорганизмов.	ПК-3.4. Использует профессиональные умения и навыки работы в бактериологической, клинико-диагностической, биотехнологической лаборатории и других учреждениях биологического профиля	процессов и молекулярных механизмов биологических объектов. Уметь: Для достижения ПК-3.4 уметь: выделять и культивировать выделенные из пищевых продуктов микроорганизмы. Владеть: Для достижения ПК-3.4 владеть: методами селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов.
--	---	--	---

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства для промежуточной аттестации
ПК-1 Знать: Для достижения ПК-1.2 знать: основные виды источников знаний по дисциплине. Уметь: Для достижения ПК-1.2 уметь: пользоваться разными видами систем поиска данных. Владеть: Для достижения ПК-1.2 владеть: методами поиска и усвоения знаний.	Биохимические и физиологические свойства микроорганизмов.	1. Тест. 2. Реферат. 3. Доклад.	Вопросы к зачету № 1-3



<p>ПК-3 Знать: Для достижения ПК-3.2 знать: биохимические циклы превращения веществ у микроорганизмов; физиологические аспекты роста и развития микроорганизмов; принципы клеточной организации, мембранных процессов и молекулярных механизмов биологических объектов. Уметь: Для достижения ПК-3.4 уметь: выделять и культивировать выделенные из пищевых продуктов микроорганизмы. Владеть: Для достижения ПК-3.4 владеть: методами селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов.</p>	<p>Получение разнообразных метаболитов микробных клеток в ходе микробиологического синтеза. Методы накопления микробной массы для ее использования в различных целях.</p>	<p>1. Тест 2. Реферат 3. Доклад</p>	<p>Вопросы к зачету № 4-24</p>
---	--	---	--------------------------------

Примеры тестовых заданий

- К факторам, влияющим на сбалансированный рост бактерий, относят:
 - давление кислорода;
 - содержание неорганических ионов;
 - парциальное давление двуокиси углерода;
 - природа имеющихся в резерве органических соединений.
- Основными структурными элементами клеточной стенки грамотрицательных бактерий являются:
 - тейхоевые кислоты;
 - липополисахариды;
 - пептидогликан;
 - белки;
 - липиды.



2. Основными структурными элементами клеточной стенки грамположительных бактерий являются:
- а) тейхоевые кислоты;
 - б) липополисахариды;
 - в) белки;
 - г) липиды;
 - д) пептидогликан.
3. Для клеточной стенки грамотрицательных бактерий характерно:
- а) наличие одно-, двухслойного муреинового мешка;
 - б) наличие тейхоевых кислот;
 - в) наличие мезодиаминопимелиновой кислоты;
 - г) наличие многослойного муреинового мешка.
4. Обязательными внешними структурами бактериальной клетки являются:
- а) жгутики;
 - б) капсула;
 - в) клеточная стенка;
 - г) пили;
 - д) цитоплазматическая мембрана.
5. Носителями генетической информации у бактерий являются:
- а) молекулы ДНК;
 - б) молекулы РНК;
 - в) плазмиды;
 - г) транспозоны.
6. Плазмиды выполняют следующие функции:
- а) регуляторную;
 - б) кодирующую;
 - в) синхронизирующую;
 - г) транскрипционную.
7. Рекомбинацией называют:
- а) изменения в первичной структуре ДНК, которые выражаются в наследственно закрепленном изменении или утрате какого-либо признака;
 - б) процесс восстановления наследственного материала;
 - в) процесс передачи генетического материала донора реципиентной клетке.
8. Для нуклеоида бактериальной клетки характерно:
- а) отсутствие мембраны;
 - б) наличие хромосом;
 - в) деление митозом;
 - г) отсутствие гистонов.



9. Носителями генетической информации у бактерий являются:
а) молекулы ДНК; б) молекулы РНК; в) плазмиды; г) транспозоны.

Ключи к тестовым заданиям 1. а 2. б 3. а 4. в 5. в, д 6. б 7. б 8. а, б, г 9. а, в, г

Темы рефератов и докладов

1. Действие на микроорганизмы физических факторов внешней среды: температуры, влажности, осмотического давления, ионизирующих излучений.
2. Методы культивирования микроорганизмов.
3. Методы стерилизации материалов и питательных сред.
4. Методы культивирования микроорганизмов.
5. Хранение микроорганизмов (периодические пересевы, хранение при низких температурах, лиофилизация, высушивание, хранение под минеральным маслом).
6. Промышленные штаммы микроорганизмов. Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов.
7. Спиртовое брожение, химизм, энергетика процесса, гликолиз – как основной путь катаболизма глюкозы.
8. Первичный и вторичный метаболизм. Первичные и вторичные метаболиты.
9. Промышленное производство ацетона и бутанола. Работы В.Н. Шапошникова о двухфазности ацетоно-бутилового брожения. Характеристика фаз. Значение учения в организации микробиологического производства. Методы получения накопительных и чистых культур.
10. Систематика дрожжей, жизненный цикл, клеточный цикл.
11. Молочнокислое брожение, химизм гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения.
12. Пропионовокислое брожение, характеристика процесса, возбудителей, использование в производстве сыра, другие области применения.
13. Технологические основы получения продуктов микробного синтеза.
14. Промышленное производство ацетона и бутанола. Работы В.Н. Шапошникова о двухфазности ацетоно-бутилового брожения. Характеристика фаз. Значение учения в организации микробиологического производства.
15. Ферментная промышленность. Особенности ферментов микроорганизмов. Внутри- и внеклеточные ферменты. Влияние условий



- культивирования на ферментогенез (влажность температура, рН, продолжительность роста, обеспеченность основными элементами).
16. Применение ферментов микроорганизмов в пищевой и текстильной промышленности, в сельском хозяйстве, медицине, при проведении химических анализов и в органическом синтезе.
 17. Понятие об антибиотиках, их биологическая роль. Важнейшие продуценты антибиотиков.
 18. Характеристика основных групп антибиотиков.
 19. Промышленное получение антибиотиков.
 20. Биологическая роль витаминов, активные продуценты. Регуляция путей биосинтеза.
 21. Азотфиксирующие бактерии, распространение и взаимодействие с другими микроорганизмами в природе.
 22. Использование бацилл и азотфиксаторов в производстве бактериальных препаратов.
 23. Получение аминокислот путем микробиологического синтеза.
 24. Возможности промышленного получения липидов с помощью микроорганизмов.
 25. Промышленное получение микробных полисахаридов.
 26. Микробные трансформации органических соединений.
 27. Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов.
 28. Препараты микроорганизмов против животных – вредителей растений.
 29. Получение газообразного и жидкого топлива с помощью микроорганизмов.
 30. Биогеотехнология металлов.

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.



3.2 Содержание оценочных средств для промежуточной аттестации

3.2.1. Перечень теоретических вопросов к зачету по дисциплине

Вопросы к зачету

1. Задачи технической микробиологии. Промышленные штаммы, сверхпродуценты. План ответа: задачи технической микробиологии, перечислить промышленные штаммы, объяснить понятие сверхпродуцентов и привести примеры.
2. Основы микробиологических производств: сырье, среды, ферментаторы, этапы производства. План ответа: сырье, среды, ферментаторы, перечислить этапы производства
3. Технологические приемы регуляции микробных синтезов. План ответа: Перечислить технологические приемы регуляции микробных синтезов.
4. Производство молочной кислоты. План ответа: описать этапы производство молочной кислоты.
5. Получение декстранов. Применение декстранов в пищевой промышленности и медицине. План ответа: описать этапы получения декстранов, привести примеры применение декстранов в пищевой промышленности и медицине.
6. Двухфазность процессов брожения. Ацетонобутиловое брожение. План ответа: описать фазы брожения, описать ацетонобутиловое брожение.
7. Получение уксуса. Особенности возбудителей. План ответа: описать процесс получения уксуса, основных возбудителей и их особенности
8. Получение лимонной и изолимонной кислот, практическое использование. Характеристика процессов и возбудителей. План ответа: описать процесс получения и практическое применение лимонной кислоты, описать процесс получения и практическое применение изолимонной кислоты, охарактеризовать процессы и возбудителей.
9. Итаконовая кислота. Ее характеристика, продуценты, питательные среды. План ответа: характеристика итаконовой кислоты, продуценты, питательные среды.
10. Глюконовая кислота. Производство, условия ферментации, выделение продукта. План ответа: производство глюконовой кислоты, условия её ферментации, выделение продукта.
11. Производство ферментов, их классификация. Использование в практике. План ответа: рассказать классификация ферментов, процесс производства



ферментов и их практическое применение.

12. Витамины. Технологическая схема производства, возбудители. Применение. План ответа: технологическая схема производства витаминов, возбудители, применение витаминов.

13. Антибиотики. Основные этапы производства, особенности продуцентов. План ответа: основные этапы производства антибиотиков, особенности продуцентов.

14. Промышленное получение антибиотиков. План ответа: описать промышленное получение антибиотиков.

15. Получение аминокислот путем микробиологического синтеза. План ответа: описать этапы получения аминокислот путем микробиологического синтеза.

16. Возможности промышленного получения липидов с помощью микроорганизмов. План ответа: охарактеризовать промышленное получение липидов с помощью микроорганизмов.

17. Промышленное получение микробных полисахаридов. План ответов: описать промышленное получение микробных полисахаридов.

18. Микробные трансформации органических соединений. План ответа: микробная трансформация органических соединений.

19. Получение газообразного и жидкого топлива с помощью микроорганизмов. План ответа: описать получение газообразного топлива с помощью микроорганизмов, описать получение жидкого топлива с помощью микроорганизмов.

20. Производства, основанные на получении микробной биомассы. Получение белка. План ответа: охарактеризовать производства основанные на получении микробной биомассы, описать получение белка.

21. Производство вакцин и препаратов, нормализующих микрофлору человека. План ответа: Описать производство вакцин, нормализующих микрофлору человека, описать производство препаратов, нормализующих микрофлору человека.

22. Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов. План ответа: описать получение азотфиксирующих бактериальных препаратов.

23. Препараты микроорганизмов против животных – вредителей растений. План ответа: охарактеризовать препараты микроорганизмов против животных – вредителей растений 24. Биоготехнология металлов. План ответа: охарактеризовать технологию извлечения металлов из сырья.



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет, который сдается в форме ответа на два вопроса. При выполнении всех контрольных заданий и получении в сумме баллов (за тесты, реферат и доклад) более 19, студент получает зачет по текущей успеваемости.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1. Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Оценка за тест выставляется в соответствии с накопленными процентами: – «отлично» – 81-100%; – «хорошо» – 61-80%; – «удовлетворительно» – 41-60%; – «неудовлетворительно» – 0-40%.

4.2.2. Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата

№ п/п	Показатели	Балл
1	Правильность оформления (структура, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)	1/0
2	Соответствие содержания заявленной теме	1/0
3	Научность реферативного исследования	1/0
4	Корректное изложение основных научных идей	1/0
5	Логичность и последовательность в изложении материала	1/0
6	Способность к анализу, обобщению и полнота обзора материала	1/0
7	Обоснованность выводов	1/0
8	Способность к работе с литературными источниками, интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой	1/0
9	Объем исследованной литературы и других источников информации	1/0

В соответствии с суммой баллов выставляется оценка «зачтено» согласно следующей схеме: – «зачтено» – сумма баллов больше или равно 5; – «не



зачтено» – сумма баллов меньше 5.

4.2.3. Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки докладов

№ п/п	Показатели	Балл
1	Качество доклада:	
	- соответствует теме, логично выстроен	5
	- соответствует теме, не логично выстроен;	4
	- частично соответствует теме	3
	- не соответствует теме	2
2	Демонстрационный материал:	
	- представлен, точный, продемонстрирован	5
	- представлен, неточный, продемонстрирован	4
	- представлен, не точный, не продемонстрирован	3
	- не представлен или не соответствует сути материала	2
3	Выводы:	
	- четкие, соответствуют материалу	5
	- не четкие, соответствуют материалу	4
	- не соответствуют материалу	3
	- нет	2
4	Ответы на вопросы:	
	- точные, обоснованные	5
	- точные, не обоснованные	4
	- неточные	3
	- нет	2

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами: – «отлично» – 18-20 баллов; – «хорошо» – 15-17 баллов; – «удовлетворительно» – 12-14 баллов; – «неудовлетворительно» – 8-11 баллов.

4.2.4. Критерии оценивания зачета

– «Зачтено» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу.



Ответ носит самостоятельный характер. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

– «Не зачтено» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

Для получения оценки «Зачтено» требуется выполнение всех контрольных заданий и получении в сумме баллов (за тесты, реферат и доклад) более 19.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Промежуточная аттестация может быть выставлена по итогам текущей успеваемости.

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом: 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



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Промышленная микробиология и биотехнология" специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Стр. 14

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	Содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др.
Незачтено	Студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Промышленная микробиология и биотехнология" специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика специализации Биотехнология и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Стр. 15

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, специализация Биотехнология и биоинформатика, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Промышленная микробиология и биотехнология», год набора 2026, очная форма обучения

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета
биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой согласовано А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель) Н.Э. Хайдаршина

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО от 27.09.2022 № 573-1 «Об утверждении положения ФОС по ОП ВО в ФГБОУ ВО ЧелГУ»