

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук
Кафедра химии и биохимии



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

С.Ю. Гаврик

02

20 26

г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Промышленная биохимия

По направлению подготовки 04.04.01 Химия
Программа магистратуры Биохимия
Квалификация выпускника магистр
Форма обучения очная
Курс 2

Разработчик
профессор кафедры химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»,
доктор химических наук, доцент
Дяченко Иван Владимирович
Заведующий кафедрой
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от «22» 01 2026 г. № 5

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины Промышленная биохимия и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия и программе магистратуры Биохимия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Предмет промышленной биохимии. Основные понятия курса.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий
Тема 2. Классификация и номенклатура ферментов.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий
Тема 3. Спиртовое брожение.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий
Тема 4. Основные принципы молочнокислого брожения.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий
Тема 5. Метановое брожение.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий
Тема 6. Производство ферментных препаратов. Ферментация: глубинный и поверхностный методы.	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий

Тема 7. Микробиологический синтез витаминов и аминокислот.	ПК-1	Выполнение лабораторных заданий, контрольная работа
Текущая аттестация	ПК-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ПК-1	Зачет (устный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ПК-1	<p>Знает: основные термины промышленной биохимии; историю, сущность, значение, проблемы и перспективы развития промышленной биохимии; типовые схемы биохимических производств, способы культивирования продуцентов; принципы действия и конструкции биореакторов; принципы биосинтеза ферментных препаратов; промышленное использование микроорганизмов (применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов и ферментных препаратов).</p> <p>Умеет: получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; выращивать культуры микроорганизмов в колбах; составлять типовые схемы биохимических производств; руководить процессами культивирования микроорганизмов в промышленных условиях путем сбора, обработки и анализа информации, экспериментального освоения методов работы с разными промышленными микроорганизмами.</p> <p>Владеет навыками: навыками работы в биохимической лаборатории с приборами, измерительной посудой, биологическим материалом.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Выполнение и защита лабораторных работ	40	-	-
Решение контрольных работ	60	-	-
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90-100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83-89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без	

		пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75-82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63-74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки	
Удовлетворительно	50-62	Е – посредственно –теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21-49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0-20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для проведения контрольной работы:

1. Химизм процесса спиртового брожения.
2. Производство ферментных препаратов. Характеристика сырья.
3. Микробиологический синтез витамина В₂.
4. Образование высших спиртов в процессе сбраживания глюкозы.
5. Продуценты ферментов и их характеристика.
6. Микробиологический синтез жирорастворимых витаминов (А, D).
7. Основные принципы молочнокислого брожения.
8. Производство ферментных препаратов. Амилолитические препараты.
9. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием актиномицетов.
10. Гомоферментативное молочнокислое брожение.
11. Влияние состава среды на образование ферментов.
12. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием пропионовокислых бактерий.
13. Гетероферментативное молочнокислое брожение.
14. Ферментация. Поверхностный способ.
15. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием метанового брожения.

Лабораторные задания:

1. Ознакомиться с основными видами микроорганизмов, осуществляющими спиртовое брожение.
2. Изучить морфологию бактерий, осуществляющих спиртовое брожение.
3. Приготовить и окрасить препараты микроорганизмов, осуществляющих спиртовое брожение.
4. Ознакомиться с основными типами молочнокислого брожения и микроорганизмами, осуществляющими молочнокислое брожение.
5. Подготовить мазки из молочнокислых продуктов, окрасив их метиленовой синью Леффлера.
6. Провести исследование образцов сметаны и творога на наличие микроорганизмов рода *Leuconostoc*.
7. Провести реакцию Уффельмана на присутствие молочной кислоты.
8. Провести реакцию с перекисью водорода для выявления активности каталазы в молочнокислом продукте.
9. Ознакомиться с основными видами микроорганизмов, осуществляющими маслянокислое брожение.
10. Получить накопительную культуру бактерий рода *Clostridium*, осуществляющих маслянокислое брожение.
11. Изучить морфологию бактерий, осуществляющих маслянокислое брожение.
12. Провести качественную реакцию на масляную кислоту.

13. Ознакомиться с основными видами микроорганизмов, осуществляющими уксуснокислородное брожение.
14. Изучить морфологию бактерий, осуществляющих уксуснокислородное брожение.
15. Приготовить и окрасить препараты микроорганизмов, осуществляющих уксуснокислородное брожение.
16. Провести качественную реакцию на уксусную кислоту.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет промышленной биохимии.
2. Основные понятия курса.
3. Основные принципы молочнокислородного брожения.
4. Гомоферментативное молочнокислородное брожение.
5. Гетероферментативное молочнокислородное брожение.
6. Пропионовокислородное брожение глюкозы.
7. Образование пропионовой кислоты из молочной.
8. Маслянокислородное брожение.
9. Образование ацетона в процессе ацетонобутилового брожения.
10. Образование бутанола в процессе ацетонобутилового брожения.
11. Среды и микроорганизмы метанового брожения.
12. Химизм и особенности процесса метанового брожения.
13. Лимоннокислородное брожение.
14. Глюконовокислородное брожение.
15. Уксуснокислородное брожение.
16. Производство ферментных препаратов. Характеристика сырья.
17. Влияние состава среды на образование ферментов.
18. Продуценты ферментов и их характеристика.
19. Ферментация. Поверхностный способ.
20. Ферментация. Глубинный способ.
21. Принципы выделения ферментов.
22. Производство ферментных препаратов. Амилолитические препараты.
23. Производство ферментных препаратов. Протеолитические препараты.
24. Производство ферментных препаратов. Пектолитические препараты.
25. Производство ферментных препаратов. Целлюлолитические препараты.
26. Производство ферментных препаратов. Глюкозооксидаза и каталаза.
27. Производство ферментных препаратов. Препараты инвертазы.
28. Микробиологический синтез жирорастворимых витаминов (А, D).
29. Микробиологический синтез витамина В₂.
30. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием актиномицетов.
31. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием пропионовокислых бактерий.
32. Получение препаратов витамина В₁₂ с использованием метанового брожения.
33. Химический метод иммобилизации ферментов.
34. Микробиологический способ получения аспарагиновой и глутаминовой

кислот.

35. Получение лизина микробиологическим способом.
36. Получение метионина микробиологическим способом.
37. Получение валина микробиологическим способом.
38. Микробиологический способ получения триптофана.
39. Препараты микробного белка.
40. Самоочищение сточных вод в естественных водоемах.
41. Самоочищение сточных вод в искусственных сооружениях.
42. Биохимическая очистка сточных вод. Вспомогательные методы.
43. Применение биофильтров при биохимической очистке сточных вод.
44. Очистка сточных вод в аэротенках.
45. Применение окислительных каналов в биохимической очистке сточных вод.
46. Основные показатели активного ила.
47. Применение метантенков в биохимической очистке сточных вод.
48. Утилизация продуктов, образующихся в процессе очистки сточных вод.
49. Микробиологический способ получения аланина.
50. Основные виды микроорганизмов, осуществляющих спиртовое брожение.
51. Классификация ферментов.
52. Классификация микроорганизмов.
53. Морфология бактерий, осуществляющих спиртовое брожение.
54. Основные типы молочнокислого брожения.
55. Химизм процесса спиртового брожения.
56. Образование высших спиртов в процессе сбраживания глюкозы.
57. Классификация и номенклатура ферментов.
58. Производство ферментных препаратов.
59. Микробиологический синтез витаминов.
60. Микробиологический синтез аминокислот.
61. Ферментативные кинетические методы анализа.
62. Применение иммобилизованных ферментов на практике.
63. Параметры и способы контроля ферментеров.
64. Промышленное производство факторов роста.
65. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
66. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
67. Получение и использование аминокислот.
68. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
69. Биосинтез (ферментация) антибиотиков
70. Основными видами микроорганизмов, осуществляющими уксуснокислое брожение.