

Гурашова С.К.

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.АЛЬ-ФАРАБИ
Факультет биологии и биотехнологии
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета

" 23 05 2025

Протокол N 10

М.С.Курманбаева

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8594 Метаболическая инженерия

Образовательная программа «8D05105 -Биотехнология»

Курс – 1

Семестр – 1

Количество кредитов – 5

Лекции – 1.7

Семинар – 3.3

СРС - 5

Алматы 2025

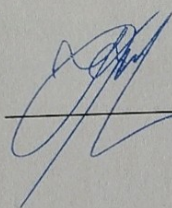
Учебно-методический комплекс по дисциплине разработан профессором
Турашевой С.К.

О и наименование
дисциплины
Метаболическая
инженерия

Основан на учебном плане образовательной программы «8D05105-
Биотехнология»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры Биотехнологии
От «20» 05 2025, Протокол № 17

Заведующая кафедрой



Кистаубаева А.С.

СИЛЛАБУС
Осенний семестр 2025-2026 учебного года
Образовательная программа «8D05105 -Биотехнология»

ID и наименование дисциплины Метаболическая инженерия	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
8594 Метаболическая инженерия	5	1.7	3.3	-	5	5

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
Офлайн	БД КВ	Аналитические, проблемные	Брейн-шторм, диспуты	Письменный экзамен в системе Универ
Лектор	Турашева Светлана Казбековна, к.б.н., профессор			
e-mail:	Svetlana.turasheva@kaznu.edu.kz			
Ассистент- (ы)	Асрандина Салтанат Шынтаевна, к.б.н., профессор			
e-mail:	Saltanat.asrandina@kaznu.edu.kz			

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*	Индикаторы достижения РО (ИД)
Сформировать способность использовать особенности метаболизма для создания новых организмов с направленно измененными метаболическими превращениями субстратов в целевые продукты.	1. Понимать специфические особенности метаболизма различных организмов	1.1 понимает углеводный, белковый и липидный обмен у эукариотов
		1.2 1.1 понимает различия в углеводном, белковом и липидном обмене у эукариот и прокариот
	2. Знать методы для направленного изменения метаболизма соответствующих микроорганизмов для получения целевого продукта	2.1 знает методы направленной модификации белков/ферментов
		2.2 владеет методами направленного мутагенеза
	3. Анализировать и систематизировать стратегии для метаболической инженерии	3.1 умеет применять методы генной инженерии/редактирования генома для создания ГМО с улучшенными свойствами
		3.2 знает и классифицирует методологию метаболомики
		4.1 знает преимущества геномного анализа, владеет протеоинженерными технологиями
	4. Освоить компьютерный анализ, «омикс»-данные, уметь оптимизировать метаболические пути. Понимать и интерпретировать данные компьютерной обработки и компьютерного моделирования структурных исследований биообъектов.	4.2 владеет методами компьютерного дизайна и прогнозирования
		4.3 систематизирует и анализирует мета-данные. Умеет пользоваться международными информационными ресурсами по структурной биологии.
		5.1 умеет подготавливать доклады, презентации и публично защищать их в рамках исследовательского проекта, выполненного по теме исследования.
Пререквизиты	Современные методы биотехнологии	5.2 владеет методикой статобработки и умеет интерпретировать результаты научно-исследовательского проекта
Постреквизиты	Разработка методов получения биотехнологических продуктов	
Учебные ресурсы	Литература: основная, дополнительная. 1. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 8 th Edition. 2021. 2. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Strye L. Biochemistry. 8 th Edition. 2019. 3. Н.И.Коростелева, Т.В.Громова, И.Г.Жукова Биотехнология // Барнаул, Издательство АГАУ, 2014, -127 с. 4. From Basic Research to Industrial Applications. Edited by Wim J. Quax. 2017 WILEY-VCH	

Verlag GmbH & Co. KGaA
5. Jones J., Higgins I.J., Best D.J. Biotechnology: principles and applications. Blackwell Scientific Publications. 2018. -360 P.

Профессиональные научные базы данных

1. Protein Data Bank (PDB) www.rcsb.org

2. omix.ru

Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2. MOOC/видеолекции open.kaznu.kz

Академическая политика дисциплины

Академическая политика дисциплины определяется Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби. Документы доступны на главной странице ИС Univer. **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лаб ораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в syllabusе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.

Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.

Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют «Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».

Документы доступны на главной странице ИС Univer.

Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/e-mail Svetlana.turasheva@kaznu.edu.kz либо посредством видеосвязи в MS Teams <https://teams.live.com/join/community/FEA5zatPu8-n1HULwI>

Интеграция MOOC (massive open online course). В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.

ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании. Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции. Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с
A	4,0	95-100	Отлично	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Хорошо	

	3,0	80-84	Удовлетворительно	Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание
В-	2,67	75-79		Активность на лекциях	-
С+	2,33	70-74		Работа на практических занятиях	25
С	2,0	65-69		Самостоятельная работа	25
С-	1,67	60-64		Проектная и творческая деятельность	10
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно	Итоговый контроль (экзамен)	40
D	1,0	50-54		ИТОГО	100
FX	0,5	25-49			
F	0	0-24			

Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1. Введение в метаболическую инженерию			
1	Л 1. Введение в метаболическую инженерию. Инструменты и методы метаболической инженерии		
	Семинар 1. Задачи, области применения и методологическая основа метаболической инженерии. Объекты метаболической инженерии		8
2	Л 2. Особенности метаболизма различных организмов		8
	СЗ 2. Метаболизм прокариот и эукариот		
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1		
3	Л 3. Методы пробоподготовки биобъектов для структурных исследований		8
	СЗ 3. Методы получения и очистки белков.		12
	СРО 1.		
4	Л 4. Разработки концепции биосинтеза целевого продукта		8
	СЗ 4. Конструирование штаммов для производства соединений различной химической природы, структуры и клеточной локализации.		
	СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2		
5	Л 5. Микробный способ производства целевого белка		8
	СЗ 5. Современные методы редактирования геномов организмов		
МОДУЛЬ 2. Х-омные технологии. Системная биология			
6	Л 6. Рекombинантные белки. Биотрансформация		8
	СЗ 6. Методы получения и очистки рекombинантных белков		12
	СРО 2		
7	Л 7. Транскриптомика – роль в Х-омных исследованиях в системной биологии		8
	СЗ 7. Роль «Транскриптомики» в поиске новых генов.		
8	Л 8. Изучение метаболических ферментов		8
	СЗ 8. Преимущества использования методов «Протеомики» в современных исследованиях структуры и функции белков.		12
	СРО 3		
Рубежный контроль 1			100
9	Л 9. Системная биология – определение понятия и методы исследования.		10
	СЗ 9. Примеры использования методов системной биологии в метаболической инженерии		
10	Л 10. Метаболическая инженерия — перспективный путь получения высокоэффективных продуцентов биологически активных веществ		10
	СЗ 10. Использование биоинженерных методов для получения БАВ различного происхождения		
	СРОП 4. Консультация по выполнению СРО 4.		
МОДУЛЬ 3 Метаболическая инженерия для медицины			
11	Л 11. Метаболическая инженерия растений (часть 1)		10
	СЗ 11. Конструирование трансгенных растений – продуцентов целевых белков		15
	СРО 4. Рекombинантные белки, экспрессируемые в растениях.		
12	Л12. Метаболическая инженерия растений (часть 2)		10
	СЗ 12. Синтез субъединичных вакцин в трансгенных растениях.		
13	Л 13. Метаболические инженерные решения для медицины		10
	СЗ 13. Новые подходы к лечению метаболических заболеваний.		
	СРОП 5. Консультация по выполнению СРО 5.		
14	Л 14. Компьютерные технологии и системная инженерия		10
	СЗ 14. Искусственный интеллект (ИИ): применение в системной биологии и инженерии		

05.		15
15. Биомедицинские технологии		10
СЗ 15. Будущее метаболической инженерии и биомедицинской инженерии		100
Контроль 2		100
Итоговый контроль (экзамен)		100
Итого за дисциплину		

Декан _____

Курманбаева М.С.

Председатель академического комитета
по качеству преподавания и обучения _____

Бактыбаева Л.К.

Заведующий кафедрой _____

Кистаубаева А.С.

Лектор _____

Турашева С.К.

