

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

**Факультет Биологии и Биотехнологии
Кафедра Молекулярной биологии и генетики**

**УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета**

**Курманбаева М. С.
"29" 08 2025 г. протокол №1**



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«88023 Генная инженерия»

«7M05105 - Генетика»

Курс	1
Семестр	1
Кол-во кредитов	5 (1,70+3,30+0)

Алматы 2025 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины «88023 Генная инженерия» составлен доцентом, к.б.н. Амировой А. К. на основании образовательной программы «7M05105 - Генетика».

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики от «29» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой молекулярной
биологии и генетики



Жунусбаева Ж.К.

СИЛЛАБУС
Осенний семестр 2025-2026 учебного года
Образовательная программа «7М05105- Генетика», 1 курс

ID и наименование дисциплины	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)		
88023 Генная инженерия	5	1,70	3,30	-	5	6

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

Формат обучения	Цикл, модуль компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
Офлайн	П, ВК	проблемная, аналитическая лекция	решение задач, ситуационные задания	Традиционный письменный экзамен, Univer, офлайн
Лектор и ассистент	Амирова Айгуль Кузембаевна, ассоц.проф (доцент). к.б.н.			
e-mail:	aigul.amir@mail.ru			
Телефон:	+7(708)6924842			

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*	Индикаторы достижения РО (ИД)
сформировать способность применять на практике молекулярно-генетические методы генной инженерии. Будут рассмотрены: общие принципы клонирования генов; методы конструирования гибридных (рекомбинантных) молекул ДНК (рекДНК); векторные молекулы ДНК; экспрессия клонированных генов в про- и эукариотических клетках; генно-инженерная система дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; векторные системы клеток животных и растений.	1. Оценивать достижения генной инженерии в области биотехнологии, используемых методологий. Установить взаимосвязь и различие между основными методами генно-инженерных исследований для получения ГМО продуктов, владеть методами контроля качества и безопасности пищевых продуктов, а также о новых формах растений и животных.	1.1 Объясняет связь современной биотехнологии с другими дисциплинами и установить достижения современной биотехнологии в области генной инженерии.
		1.2 Понимает основные методы генной инженерии и их возможность применения на практике.
	2. Объяснить различные приемы и методы генной инженерии. Оценивать возможности применения используемых методов для получения ГМО организмов и продуктов.	2.1 Классифицирует методы генной инженерии и определять их преимущества.
		2.2 Устанавливает взаимосвязь между методами и целями использования данных методов на практике.
	3. Применять возможности применения новых сконструированных геномов для получения полезных веществ и свойств организмов в биотехнологии.	3.1 Определяет эффективность создания новых генно-модифицированных продуктов.
		3.2 Объясняет принципы работы методов, и обосновывает практическое применение методов генной инженерии;
	4. Применить знания из разных областей биотехнологии в генной инженерии для создания генно-модифицированных организмов с полезными свойствами.	4.1 Применяет полученные знания для понятия принципов, лежащих в основе методов генной инженерии.
		4.2 Объясняет применение генной инженерии для решения проблем фармакологических исследований.
	5. Планировать проекты, постановление методов и осуществлять руководство над ними; уметь находить и принимать решения для решения проблем из области генной инженерии.	5.1 Определяет возможности каждого метода для нахождения идей для проектов.
		5.2 Оценивает современные методы и моделирует возможности генной инженерии в современном мире для решения будущих проблем.

Пререквизиты	Молекулярная цитогенетика, Генетический анализ
Постреквизиты	Выполнение магистерской диссертации
Учебные ресурсы	Литература: основная, дополнительная. 1. Шулембаева К.К., Токубаева А.А. Реконструкция генома мягкой пшеницы на основе хромосомной инженерии и отдаленной гибридизации: монография. КазНУ им. аль-Фараби. - Алматы: Казак ун-ті, 2019. - 240 с. 2. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с. 3. Муминов Т.А., Куандыков Е.У. Основы молекулярной биологии : курс лекций. - Алматы : ССК, 2017. – 222 с. 4. Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p. 5. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p. Интернет-ресурсы 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/ 3. https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020 4. https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge

Академическая политика дисциплины	Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>. 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 лабораториях, 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 силлабусе 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 «<u>Правила проведения итогового контроля</u>», «<u>Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года</u>», «<u>Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований</u>». 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 обучающимся 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. Разнообразие усиливает все стороны жизни. Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail aigul.amir@mail.ru либо посредством видеосвязи в ZOOM: https://us05web.zoom.us/j/88254829221?pwd=mlJuOjokfnvcjeA4lZlO0kDDQ3EG3N.1 Интеграция МООС (massive open online course). В случае интеграции МООС в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООС. Сроки прохождения модулей МООС должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины. ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООС. 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.	
A	4,0	95-100	Отлично	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.	
A-	3,67	90-94			
B+	3,33	85-89	Хорошо	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 дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.	
B	3,0	80-84			
B-	2,67	75-79			
C+	2,33	70-74			
C	2,0	65-69			
C-	1,67	60-64	Удовлетворительно		
D+	1,33	55-59			
D	1,0	50-54			
FX	0,5	25-49			
F	0	0-24			
				Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание
				Активность на лекциях	5
				Работа на практических занятиях	20
				Самостоятельная работа	25
				Проектная и творческая деятельность	10
				Итоговый контроль (экзамен)	40
				ИТОГО	100

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

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
Модуль 1. Генная инженерия. Строение нуклеиновых кислот. Структура и функция генов.			
1	Л 1. Введение. Цели и задачи генной инженерии. История развития технологий генной инженерии.	1	
	Семинар 1. Строение нуклеиновых кислот.	2	
2	Л 2. Биотехнология и некоторые области применения генной инженерии. Структура и функция генов.	1	
	СЗ 2. Гены и наследственность. Репликация ДНК. ДНК-полимераза. Транскрипция. РНК-полимераза.	2	
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1	1	
3	Л 3. Плазмиды, векторы. Ферменты рестрикции. Лигазы	1	
	СЗ 3. Методы генной инженерии. Генетически модифицированный организм.	2	
4	Л 4. Методы генной инженерии. Генетически модифицированный организм.	1	
	СЗ 4. Векторы. ДНК-полимераза. Транскрипция. РНК-полимераза.	2	10
	СРО 1. История развития генной инженерии. Законы Г. Менделя. Научные работы Гриффитса. Спонтанные мутации, вызываемые нарушениями различных биологических процессов (репликация ДНК, репарация ДНК, генетическая рекомбинация).. Редактирование геномов с помощью CRISPR/Cas технологии. Формы доставки компонентов CRISPR/Cas в живые клетки.	2	25
5	Л 5. Технология рекомбинантной ДНК. Создание рекомбинантной ДНК.	1	
	СЗ 5. Селекция и генетическая инженерия растений.	2	10
	СРОП 2 Консультации по выполнению СРО 2	1	
6	Л 6. Методы клонирования генов. Создание геномных библиотек	1	
	СЗ 6. Оперонная организация бактериальных генов. Модель Ф. Жакоба и Ж. Моно на примере лактозного (lac) оперона.	2	10
7	Л 7. Методы трансформации растительных протопластов, клеток и тканей.	1	
	СЗ 7. Генная инженерия растений: преимущества и недостатки.	2	10
	СРО 2. Характеристика применяемых в генной инженерии векторов. Классификация рестриктаз. Генная терапия. Редактирование генома и биомедицинские клеточные продукты: современное состояние, безопасность и эффективность. Гены сельскохозяйственных растений, модифицированные с помощью системы CRISPR/Cas.	2	25
8	Л 8. Трансформация растений с помощью Ti-плазмиды <i>A. tumefaciens</i> . Характеристика Ti-плазмид.	1	

	СЗ 8. Строение и механизм внедрения Ti-плазмиды <i>A. tumefaciens</i> . Интеграция Т-ДНК с хромосомой растений.	2	10
	СРОП 3. Консультация по выполнению СРО 3.	1	
Рубежный контроль 1			100
9	Л 9. Метод библистической трансформации растений.	1	
	СЗ 9. Принципибиблистической трансформации растений.	2	7
	СРО 3. Улучшение биобалистической трансформации растений и редактирования генома. Библистический метод высокопроизводительного производства трансгенных растений. Генетическая трансформация растений: достижения, современное состояние и перспективы.	2	20
10	Л 10. Генная инженерия и клонирование животных.	1	
	СЗ 10. Искусственное клонирование организмов. Клонированные виды животных.	2	7
	СРОП 4. Консультация по выполнению СРО 4.	1	
11	Л 11. Правовое регулирование создания и использования ГМО, идентификация генетически модифицированных источников (ГМИ) в пищевых продуктах, стандарты, методы.	1	
	СЗ 11. Маркировка продуктов, содержащих ГМО Перспективы ГМО технологий.	2	7
	СРО 4. Генная инженерия и биобезопасность. Геномная организация вируса мозаики цветной капусты (CaMV) и механизм транскрипции. Редактирование генома растений с помощью CRISPR/Cas.	2	20
12	Л12. Генная терапия. Персонализированная медицина.	1	
	СЗ 12. Генная терапия и наследственные болезни.	2	7
	СРОП 5. Консультация по выполнению СРО 5.	1	
13	Л 13. Проект геном человека.	1	
	СЗ 13. Развитие генно-инженерных методов. Перспективы проекта Геном человека.	2	7
	СРО 5. Контрольная работа. Решение задач.	2	10
14	Л 14. ПЦР, принцип работы.	1	
	СЗ 14. Этапы реакции и реагенты ПЦР.	2	8
15	Л 15. Метод гель -электрофореза	1	
	СЗ 15. Электрофорез. Агарозный гель электрофорез.	2	7
	СРОП 6. Консультация по выполнению итогового экзамена	1	
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан _____

Курманбаева М.С.

Председатель Академического
Комитета по качеству
преподавания и обучения _____

Асрандина С.Ш.

Заведующий кафедрой _____

Жунусбаева Ж.К.

Лектор _____

Амирова А.К.



РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Пример 1. Групповая презентация «Векторы и их типы, строение и наименования. Рестриктазы и лигазы. Продукты трансгенной промышленности. Работы Гриффитса» (30% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 25-30%	«Хорошо» 20-20%	«Удовлетворительно» 15-20%	«Неудовлетворительно» 1– 15%	«Неудовлетворительно» 0%
Понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерии.	Глубокое понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерии.	Понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерии.	Ограниченное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерии.	Поверхностное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерии.	Не выполнение задания / отсутствие понимания темы.
Осведомленность о современных методах анализа генома и конструирования рекомбинантной ДНК.	Отличное знание методов генной инженерии.	Присутствует осведомленность о методах генной инженерии. Анализ аргументирован и подкреплён доказательствами теоретических и практических исследований.	Ограниченная осведомленность о методах генетической трансформации организмов. Ограниченный анализ темы, слабо подкреплён доказательствами теоретического и практических исследований	Незначительное осведомленность о методах генной инженерии. Мало теоретических и практических Исследования.	Не выполнение задания / отсутствие понимания темы.
Пилотное исследование	Отличное использование результатов пилотных исследований в презентации	Хорошее использование результатов пилотных исследований в презентации.	Удовлетворительное использование результатов пилотных исследований в презентации.	Плохое использование результатов пилотных исследований в презентации.	Не выполнение задания / отсутствие понимания темы.
Определение области практического применения/рекомендаций	Очень хорошо владеет методами генной инженерии и способен применять свои знания на практике.	Хорошо владеет некоторыми методами и может использовать их на практике.	Ограниченные знания о методах генетической инженерии, применяемых на практике.	Мало знает о методах генетической инженерии, применяемых на практике.	Не выполнение задания/ отсутствие понимания темы.
Презентация, командная работа	Отличная, привлекательная презентация, отличное качество визуальных эффектов, слайдов, материалов, отличная командная работа.	Хорошая вовлеченность, хорошее качество визуальных эффектов, слайдов или других материалов, хороший уровень командной работы.	Удовлетворительный уровень вовлеченности, удовлетворительное качество материалов, удовлетворительный уровень командной работы.	Низкий уровень вовлеченности, низкое качество материалов, плохой уровень командной работы.	Отсутствие презентации и выступления.

Декан _____ Курманбаева М.С.

Председатель Академического Комитета по качеству преподавания и обучения _____ Асрандина С.Ш.

Заведующий кафедрой _____ Жунусбаева Ж.К.

Лектор _____ Амирова А.К.

