

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ**

**Факультет биологии и биотехнологии
Кафедра молекулярной биологии и генетики**

**УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета**

**М.С. Курманбаева
Протокол № 10
«23» мая 2025 г.**



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
101570 - Молекулярно- генетический анализ**

Образовательная программа «6B05105 Генетика»

Курс	3
Семестр	6
Кол-во кредитов	9
Лекции	3
Лабораторные занятия	6
Кол-во СРОП	6

Алматы 2025 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины 101570 – Молекулярно-генетический анализ» составлен доцентом, к.б.н. Бияшевой Заремой Маратовной, доцентом и к.б.н. Амировой А.К.

УМКД разработан на основании образовательной программы «6В05105 Генетика»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики

от «_21_» мая . 2025. г., протокол № 22

Зав. кафедрой  Жунусбаева Ж.К.

СИЛЛАБУС
Весенний семестр 2025-2026 учебного года
Образовательная программа «БВ05105 Генетика»

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)		
101570 - Молекулярно-генетический анализ	5	3	0	6	9	6
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы лабораторных занятий	Форма и платформа итогового контроля		
Офлайн/онлайн гибридный	ПД П, ВК	Информационные лекции, обзорная лекция лекция-конференция, лекция-консультация	индивидуальные и групповые опыты, анализ экспериментальных данных и их статистическая обработка	Тестовый онлайн экзамен на платформе Moodle DLS		
Лектор	Бияшева Зарема Маратовна, к.б.н., ассоц. проф.,доцент.					
e-mail:	zaremaabiya@gmail.com					
Телефон:	+7(708)983 42 72					
Лектор	Амирова Айгуль Кузембаевна, к.б.н., ассоц. проф.,доцент.					
e-mail:	aigul_amir@mail.ru					
Телефон:	+7(708)8047195					
Ассистент	Айгерим Құрманбекқызы Куанбай					
e-mail:	kuanbai.aigerim93@gmail.com					
Телефон:	+7(705)4194334					
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
Цель дисциплины: сформировать способность применять молекулярно-генетические методы в экспериментальных исследованиях. Будут рассмотрены: классические методы молекулярной биологии: микроскопия, рентгеноструктурный анализ, радиоактивные изотопы; современные методы: выделение ДНК, амплификация, полимеразная цепная реакция (ПЦР), электрофорез, рестрикция, метод полиморфизма длин рестрикционных	Ожидаемые результаты обучения (РО)* В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен понимать основные методы и приемы молекулярно-генетического анализа; использовать логические модели проведения молекулярно-генетического анализа наследования признака, статистические критерии проверки экспериментальных данных и понимать роль молекулярно-генетического анализа в развитии биотехнологии и прикладной генетики.			Индикаторы достижения РО (ИД)		

фрагментов (ПДРФ); секвенирование: основные подходы, современные технологии; картирование и скрининг геномов.		
	1. Классифицировать генетическую изменчивость организмов под действием различных факторов среды обитания;	1.1 Воспроизводит знания по истории молекулярной генетики при решении экспериментальных задач. 1.2 Объясняет цели и задачи исследований в области молекулярной генетики
	2. Выполнять эксперименты с модельными организмами и тест-системами для определения генетических закономерностей;	2.1 Применяет батарею тест-систем при изучении разной сложности генетических процессов 2.2 Использует информацию о современных методиках, применяемых в исследованиях генетических систем
	3. Применять основные методы и приемы молекулярно-генетического анализа в исследованиях	3.1 Готовит описание модельных объектов по материалам генетических баз данных; 3.2 Объясняет как молекулярно-генетический анализ используется в геномике
	4. Формулировать конкретные задачи для молекулярно-генетических опытов и анализировать полученные в ходе эксперимента данные.	4.1 Анализирует полученные экспериментальные данные 4.2 Решает ситуационные задачи по молекулярной генетике;
	5. Делать обзор по использованию молекулярно-генетического анализа для решения тех или иных научных или прикладных задач.	5.1 Объясняет роль молекулярно-генетического анализа в диагностике заболеваний 5.2 Формулирует цель и задачи молекулярно-генетического анализа по определенной исследовательской проблеме.
Пререквизиты	1130 – Биохимия; 101558 - Цитология, гистология и эмбриология; 1132 – Генетика; 101566 - Молекулярная биология и генодиагностика; 100303 – Математика и физика; 100401 – Цитогенетика.	
Постреквизиты	85947 – теория эволюции; 101564 – Эволюционная генетика; 101582 – Генетика развития и поведение; 93917 – Написание дипломной работы.	
Учебные ресурсы	Литература: Основная - Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие. / И.Ф. Жимулёв. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Изд.-во Сиб. ун-та, 2015. – 478 с. - Бияшева З.М., Ловинская А.В., Даулетбаева С.Б., Калимагамбетов А.М. Статистические методы в биологии с программным обеспечением // Учебное пособие для биологических специальностей: Алматы – Кзак университет, 2019. – 108 с. ISBN 978-601-04-4001-2. http://elib.kaznu.kz/book/12710 - Орлова Н.Н. Генетический анализ// Учебное пособие для биологических специальностей: М.: Издательство МГУ, 1991. - 318 с. - Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции // Учебное пособие для биологических специальностей: 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Изд-во Н-Л, 2016. — 720 с. — ISBN 978-5-94869-105-3 - Клаг Уильям С., Каммингс Майкл Р., Спенсер Шарлотта А., Палладино Майкл А. Основы генетики: учебное пособие// Техносфера, 2015 Дополнительная - Медведев Н.Н. Практическая генетика. – М.:Наука, 1966. _ 238 с. - Пухальский В.А. Введение в генетику (крат. конспект лекций).- М.: Колос, 2017. - Задачи по современной генетике: учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. - 2-е изд. - М.: КДУ, 2018. - Барабанова Л.В. Практикум по генетическому анализу у дрозофилы: Учебно-методическое пособие. – СПб. : Эко-Вектор, 2018 – 66с. ISBN 978-5-906648-72-3.	

	Исследовательская инфраструктура 1. Фото полнотелых хромосом дрозофилы и их генетические карты 2. Фото морфозов дрозофилы. 3. Коллекция генетических линий дрозофилы Профессиональные научные базы данных 1. Database of <i>Drosophila</i> Genes & Genomes, https://flybase.org/ 2. Библиотека по естественным наукам РАН http://www.benran.ru/ 3. Bloomington Stock Center: http://flystocks/bio/indiana.edu/Drowse/browse/htm Интернет-ресурсы 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. http://www.ib.usp.br/~otto/drosoview.html 3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru 4. http://www.bdgp.org
--	--

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 «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 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 zarembiya@gmail.com либо посредством видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/j/channel/19%3ad02e5b2bc3584a16a3a263d71b3d8182%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=52869f11-8b53-4cff-abad-ac2653503bf4&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b. 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.
A	4,0	95-100	Отлично	

A-	3,67	90-94	Хорошо	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 СРМ. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.	
B+	3,33	85-89			
B	3,0	80-84			
B-	2,67	75-79			
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно	Формативное и суммативное оценивание	
C	2,0	65-69		Активность на лекциях	0
C-	1,67	60-64		Работа на практических занятиях	35
D+	1,33	55-59		Самостоятельная работа	25
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно	Проектная и творческая деятельность	0
FX	0,5	25-49		Итоговый контроль (экзамен)	40
F	0	0-24		ИТОГО	100

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

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Молекулярно-генетические методы анализа и их применение.			
1	Л 1. Введение в дисциплину «Молекулярно- генетический анализ». Определение целей и задач. История развития ДНК технологии, используемых в молекулярно-генетическом анализе. Применение последних достижений в области генетики, геномики и молекулярной биологии.	2	
	ЛЗ 1. Решение задач. Ознакомление с правилами безопасной работы в молекулярно-генетической лабораторий. Приготовление буферов для выделения ДНК. Решение задач	4	5
2	Л 2. Технология рекомбинатной ДНК. Методы анализа ГМО.	2	
	ЛЗ 2. Выделение ДНК.	4	8
	СРОП 1. Консультация по выполнению СРО1.	1	
3	Л 3. Метод полимеразной цепной реакции.	2	
	ЛЗ 3. Приготовление ПЦР мастер микса. ПЦР анализ.	4	8
	СРО 1. Молекулярно-генетические методы анализа, применяемые в медицине, судмедэкспертизе и идентификации ГМО.	2	20
4	Л 4 Методы горизонтального и вертикального гель электрофореза.	2	
	ЛЗ 4. Приготовление буферов для гель-электрофореза. Проведение горизонтального гель-электрофореза. Анализ амплифицированного ПЦР-продукта.	4	5
	СРОП 2. Консультация по выполнению СРО 2.	1	
5	Л 5. Молекулярно-генетические маркеры и их применение	2	
	ЛЗ 5. Вертикальный гель-электрофорез.	4	8
	СРО 2. Современные методы гель электрофореза. Модификации метода ПЦР анализа. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов: преимущества и недостатки метода. SNP-анализ и ее применение в геномике и диагностике болезней.	2	25
6	Л 6. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов.	2	
	ЛЗ 6. Ознакомление с ПДРФ анализом.	4	8

7	Л 7. Применение SNP-анализа в молекулярно-генетической диагностике.	2	
	ЛЗ 7. Ознакомление с SNP-анализом. Решение задач.	4	8
8	Л 8. Развитие методов секвенирования ДНК: от метода Сенгера до современных высокопроизводительных методов секвенирования NGS (Next-Generation Sequencing) и NNGS (Next-Next-Generation Sequencing).	2	
	ЛЗ 8. Сравнительная характеристика NGS и NNGS секвенирования	4	5
Рубежный контроль 1			100
МОДУЛЬ 2			
Молекулярная генетика и анализ генов			
9	Л 9. Законы наследование в случае моногенных различий между исходными формами и взаимодействие генов. Полиплоидия и ее происхождение. Особенности наследования полиплоидов	2	0
	ЛЗ 9. Морфологический анализ объекта исследований – личинок и имаго дрозофилы. Приготовление культуральной среды. Составление протокола эксперимента	4	5
	СРОП 3. Разъяснение по составлению таблицы законов классической генетики с примерами для СРОЗ.		
10	Л 10. Значение биологических особенностей объекта для генетического анализа. Модельные объекты в генетических исследованиях. Внутригенное картирование. Тест на аллелизм	2	0
	ЛЗ 10. Виды скрещиваний: моногибридные, дигибридные, реципрокные, обратные-бэкрессы. Постановка индивидуальных скрещиваний на моно- и дигибридное наследование,	4	5
	СРОП 4. Разъяснение по методике формирования тестов в системе Moodle. Знакомство с примерами экзаменационных тестов.		
11	Л 11. Генетическая система детерминации пола. Балансовая и физиологическая системы определения пола. Политенные хромосомы как модели интерфазных хромосом.	2	0
	ЛЗ 11. Визуальный анализ первого поколения, постановка скрещивания на второе поколение.	4	5
	СРО 3. Сдача таблицы законов классической генетики с примерами.		10
12	Л 12. Наследование в случае полигенных различий между исходными формами. Множественные аллели: группы крови АВО. Взаимодействие неаллельных генов: эпистаз, комплементарность, полимерия, плеотропия.	2	0
	ЛЗ 12. Разъяснения по тест-системам анализа мутагенного, терратогенного и канцерогенного влияния факторов окружающей среды. Использование фотоматериалов и формулирование заданий. Анализ результатов скрещиваний и статистическая проверка выводов.	4	5
	СРОП 5. Анализ фотографий пуффинга в политенных хромосомах на разных стадиях развития.		
13	Л 13. Сцепленное наследование. Кроссинговер и построение карт хромосом. Множественный кроссинговер. Генетическая карта плодовой мушки и человека.	2	0
	ЛЗ 13. Приготовление растворов для цитологических препаратов. Препарирование личинок дрозофилы. Препарирование имагинальных дисков дрозофилы. Классификация дисков.	4	5
	СРО 4. Составление кроссворда по терминам и защита в компьютерной версии. Тестирование в системе Moodle DLS		15
14	Л 14. Типы мутаций. Методы выявления и количественного учета мутаций. Использование мутаций в генетическом анализе. Выражение генотипа. Пенетрантность, экспрессивность. Геномный (родительский) импринтинг	2	0
	ЛЗ 14. Защита отчета по генетическому анализу скрещиваний и индукции мутаций альфа-излучением в системе сцепленных X-хромосом дрозофилы со статистической обработкой результатов.	4	10
	СРО 5. Тесты по лабораторным занятиям с фото и данными расщепления в Word документе. Ответы на устные вопросы при проверке. Пробное тестирование в системе Moodle DLS с прокторингом		15

15	Л 15. Презентации студентов по молекулярным методам генетического анализа: секвенирование - основные подходы, современные технологии; картирование и скрининг геномов. Принципы идентификации, выделения и анализа генов методами генной инженерии. Единство генотипа.	2	10
	ЛЗ 15. Контрольная работа по ситуационным задачам молекулярно-генетического анализа.	4	15
	СРОП 6. Консультация по подготовке к итоговому экзамену.		
Рубежный контроль 2(суммированная оценка лабораторных занятий и СРО +контрольные по проверке знаний) Основные баллы выставляются за СРС и лабораторные занятия			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан _____

Курманбаева М.С.

Председатель Академического комитета
по качеству преподавания и обучения

Бактыбаева Л.К

Заведующий кафедрой _____

Жунусбаева Ж.К

Лектор _____

Бияшева З.М.

Лектор _____

Амирова А. К.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Пример 1. Групповая презентация «Молекулярно-генетические методы анализа, применяемые в медицине, судебноэкспертизе и идентификации ГМО» (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 молекулярно-генетического анализа.	Глубокое понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области молекулярно-генетического анализа.	Понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области молекулярно-генетического анализа.	Ограниченное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области молекулярно-генетического анализа.	Поверхностное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области молекулярно-генетического анализа.	Не выполнение задания / отсутствие понимания темы.
Осведомленность о современных методах молекулярно-генетического анализа.	Отличное знание методов молекулярно-генетического анализа.	Присутствует осведомленность о методах молекулярно-генетического анализа. Анализ аргументирован и подкреплен доказательствами теоретических и практических исследований.	Ограниченная осведомленность о методах молекулярно-генетического анализа. Ограниченный анализ темы, слабо подкреплен доказательствами теоретических и практических исследований.	Незначительное осведомленность о методах молекулярно-генетического анализа. 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 молекулярно-генетического анализа, применяемых на практике.	Мало знает о методах молекулярно-генетического анализа, 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 _____ Бактыбаева Л.К.

Заведующий кафедрой _____ Жунусбаева Ж.К.

Лектор _____ Бияшева З.М.

Лектор _____ Амирова А.К.

