

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ  
Факультет биологии и биотехнологии  
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета «Биология и биотехнологии»

Курманбаева М.С.

«12» сентября 2023 г.

Протокол №1



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

SMB 97854 Современные методы в биотехнологии

«7М05109» – Биотехнология

Курс 1

Семестр 1

Кол-во кредитов 5

Лекция 15

Семинар 30

СРСП 6


Алматы 2023 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Ултанбековой Гульнар Даулетбаевной, к.б.н.

На основании рабочего учебного плана по специальности 97854 «Современные методы в биотехнологии»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры от «23» мая 2023 г., протокол № «14»

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Кистаубаева А.С.

## Введение

**Название:** 97854 «Современные методы биотехнологии»  
**Описание:** формирование умений и навыков использовать основные методы исследования в клеточной и молекулярной биотехнологии, микробиологии, применяемые при анализе биологических объектов и продуктов, полученных при осуществлении биотехнологических процессов, раскрывать их основные принципы и использовать новейшие тенденции и технологии для получать целевые генно-инженерные продукты для различных областей применения.

**СИЛЛАБУС**  
**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**  
**Образовательная программа «7М05109» – Биотехнология**  
**SMB 97854 Современные методы в биотехнологии**

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)		
SMB 97854 «Современные методы в биотехнологии»	СРО 6	15	30	-	5	СРОП 6

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ**

Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
<i>Офлайн</i>	П	Информационная и обзорная лекция	Индивидуальная самостоятельная работа; групповые семинарские занятия	Письменная форма
<b>Лектор - (ы)</b>	К.б.н., Ултанбекова Гульнар Даулетбаевна			
<b>e-mail:</b>	ultanbekova77@mail.ru			
<b>Телефон:</b>	+7 777 141 52 52			
<b>Ассистент- (ы)</b>				
<b>e-mail:</b>				
<b>Телефон:</b>				

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать способностью работать с научно-технической информацией, использовать казахстанский и международный опыт в профессиональной деятельности. Основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области. Способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

РО на уровне докторантуры способны демонстрировать вовлеченность в научно-исследовательскую работу:

а также способность проводить исследования и распространять его результаты.

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*	Индикаторы достижения РО (ИД)
<b>Цель предмета:</b> формировать умения и навыки использовать основные методы исследования в клеточной и молекулярной биотехнологии, микробиологии, применяемые при анализе биологических объектов и продуктов, полученных при осуществлении биотехнологических процессов, раскрывать их	1. освоение современных информационных технологий для решения задач в области молекулярной биологии/генетики, статистической обработки данных, поиска необходимой информации в мировых базах данных	1.1 - освоение научных основ молекулярной биотехнологии; - знать направления получения и использования генетически модифицированных организмов различного уровня; - знать научные основы новых направлений и технологий получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей применения; - знать научные основы генной диагностики и генной терапии; - знать основы современных методов анализа важных клеточных макромолекул и целевых продуктов биотехнологического ИИ; - освоение методологии биоинженерии органов и тканей. - ориентироваться на современные направления и новые методы

<p>основные принципы и получить новейшие тенденции и технологии для получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей прикладного использования.</p>		<p>биотехнологии (геномика, генная инженерия);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование знаний в новых областях современной биотехнологии;</li> <li>- использование данных, полученных при написании рефератов, статей, исследовательских проектов.</li> <li>- умение работать с научной и учебной литературой;</li> <li>- освоение современных методов биотехнологических исследований;</li> <li>- планирование и проведение биотехнологических экспериментов и освоение методов обработки.</li> </ul>
	<p>2. может решить биохимические проблемы единство органического мира, молекулярные основы может анализировать наследственность, изменчивость и генетические методы</p>	<p>2.1 выбор приемов и способов экспериментальной работы с биологически активными веществами, в том числе демонстрация собственной способности преобразовывать существующие и создавать новые способы их создания.</p>
	<p>3. владение основными методами и методами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области</p>	<p>3.1 освоение основ методов, позволяющих определить необходимые направления научных исследований и практических работ в области биоорганической химии, методы и способы их реализации, а также технологические требования к осуществлению различных процессов получения сырья, готовой продукции и биологически активные вещества.</p>
<b>Пререквизиты</b>	Молекулярная биология, генетика	
<b>Постреквизиты</b>	Генетическая инженерия, биотехнологическая инженерия, молекулярная микробиология	
<b>Учебные ресурсы</b>	<p><b>Литература:</b> основная</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ / .В.Коваленко. М.:Бином, 2009, 229 с.</li> <li>2. Биологическая химия: Учебное пособие для студ. Высш. Учебн. заведений / Под ред. Н.И. Ковалевской. -М: Издат. центр «Академия», 2005 -256.С.</li> <li>3. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. Пер. с англ. — М.: Мир, 2001. — 573 стр. . — Электронный ресурс: <a href="http://www.twirpx.com/file/135713/">http://www.twirpx.com/file/135713/</a></li> </ol> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. Пер. с англ. М.: Мир, 1984. — 478 с. — Электронный ресурс: <a href="http://www.twirpx.com/file/255110/">http://www.twirpx.com/file/255110/</a></li> <li>5. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. —493 с, ил. . — Электронный ресурс: <a href="http://www.twirpx.com/file/179745/">http://www.twirpx.com/file/179745/</a></li> <li>6. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология, Изд. 2012, Московский университет, 480 с.</li> </ol> <p><b>Интернет-ресурстар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru">http://elibrary.kaznu.kz/ru</a></li> <li>2. <a href="http://www.orgsyn.org">http://www.orgsyn.org</a></li> <li>3.<a href="http://www.organic-chemistry.org">http://www.organic-chemistry.org</a></li> <li>4. <a href="http://www.molbiol.ru">http://www.molbiol.ru</a></li> <li>5. <a href="http://isir.ras.ru/">http://isir.ras.ru/</a> (Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук)</li> <li>6. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed">www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed</a> (Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine)</li> <li>7. <a href="http://www.molbiol.ru">www.molbiol.ru</a> (Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии).</li> </ol>	

<b>Академическая политика дисциплины</b>	<p>Академическая политика дисциплины определяется Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>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.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>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».</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>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.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail +7 777 141 52 52/ <a href="mailto:ultanbekova77@mail.ru">ultanbekova77@mail.ru</a></p> <p>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.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p>
--	---

### 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																
A	4,0	95-100	Отлично	<p><b>Критериальное оценивание</b> – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p><b>Формативное оценивание</b> – 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.</p> <p><b>Суммативное оценивание</b> – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 6 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.</p>															
A-	3,67	90-94																	
B+	3,33	85-89	Хорошо	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативное и суммативное оценивание</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Активность на лекциях</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Работа на практических занятиях</td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа</td> <td>20-25</td> </tr> <tr> <td>Проектная и творческая деятельность</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>ИТОГО</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание	Активность на лекциях	-	Работа на практических занятиях	5-7	Самостоятельная работа	20-25	Проектная и творческая деятельность	25	Итоговый контроль (экзамен)	100	ИТОГО	100
Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание																		
Активность на лекциях	-																		
Работа на практических занятиях	5-7																		
Самостоятельная работа	20-25																		
Проектная и творческая деятельность	25																		
Итоговый контроль (экзамен)	100																		
ИТОГО	100																		
B	3,0	80-84																	
B-	2,67	75-79																	
C+	2,33	70-74																	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно																
C-	1,67	60-64																	
D+	1,33	55-59																	
D	1,0	50-54																	
FX	0,5	25-49	Неудовлетворительно																
F	0	0-24																	

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

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
<b>МОДУЛЬ 1 Методы молекулярной генетики</b>			
1	<b>Лекция 1. Тема:</b> Основы биотехнологии и клеточной инженерии.	1	
	<b>Семинар 1. Тема:</b> Биологические объекты как средства производства и улучшения биологических объектов методами мутагенеза и селекции.	1	7
2	<b>Лекция 2. Тема:</b> Белковая инженерия. Фаговый дисплей.	1	
	<b>Семинар 2. Тема:</b> Белковые продукты биотехнологии. Методы изучения белок-белкового взаимодействия. Дрожжевая двугибридная система. Методы исследования <i>in vitro</i> взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	1	7
	<b>СРСП 1.</b> Консультации по выполнению <b>СРО 1 по теме:</b> Синтетические олигонуклеотиды. Мутагенез.		
3	<b>Лекция 3. Тема:</b> Иммунобиотехнология.	1	
	<b>Семинар 3. Тема:</b> Биоинформатический анализ биомолекул.	1	7
	<b>СРО 1.</b> Синтетические олигонуклеотиды. Мутагенез.		25
4	<b>Лекция 4. Тема:</b> Электрофоретический метод биомолекул.	1	
	<b>Семинар 4. Тема:</b> Методы определения и измерения белков и нуклеиновых кислот.	1	5
5	<b>Лекция 5. Тема:</b> Методы изучения первичной структуры белков. Идентификация белков. Методы изучения пространственной структуры белков.	1	
	<b>Семинар 5. Тема:</b> Идентификация белков. Методы изучения пространственной структуры белков.	1	7
<b>МОДУЛЬ 2 Современные методы молекулярной биологии</b>			
6	<b>Лекция 6. Тема:</b> Методы исследования геномного полиморфизма.	1	
	<b>Семинар 6. Тема:</b> Микроорганизмы и плазмидные векторы молекулярное клонирование.	1	7
	<b>СРСП 2</b> Консультации по выполнению <b>СРО 2 по теме: Современные методы биотехнологии.</b>		
7	<b>Лекция 7. Тема:</b> Фаговые векторы. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК	1	
	<b>Семинар 7. Тема:</b> Эндонуклеазы рестрикции. Нуклеазы, используемые в генной инженерии.	1	10
	<b>СРО 2</b> Современные методы биотехнологии.		25
<b>Рубежный контроль 1</b>			<b>100</b>
8	<b>Лекция 8. Тема:</b> Ферменты, используемые в генной инженерии (кроме нуклеаз).	1	
	<b>Семинар 8. Тема:</b> Методы выделения и анализа кДНК.	1	5
	<b>СРСП 3.</b> Консультация по выполнению <b>СРС 3 по теме:</b> Получение рекомбинантных белков в культуре клеток.		
9	<b>Лекция 9. Тема:</b> Ресурсы ДНК.	1	
	<b>Тема:</b> Методы анализа экспрессии генов.	1	5
	<b>СРС 3.</b> Получение рекомбинантных белков в культуре клеток.		20
10	<b>Лекция 10. Тема:</b> Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	1	
	<b>Семинар 10. Тема:</b> Секвенирование ДНК классическим методом.	1	5
	<b>СРСП 4.</b> Консультация по выполнению <b>СРС 4.</b> Методы изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами <i>in vivo</i> .		
11	<b>Лекция 11. Тема:</b> Секвенирование ДНК с высокой производительностью.	1	
	<b>Семинар 11. Тема:</b> Методы извлечения биомолекул из тканей и клеток. Центрифугирование	1	5
	<b>СРО 4.</b> Методы <i>in vivo</i> изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.		20
12	<b>Лекция 12. Тема:</b> Использование антител как инструмента молекулярной биологии.	1	
	<b>Семинар 12. Тема:</b> Хроматографические методы разделения биологических молекул.	1	5
	<b>СРСП 5.</b> Консультация по выполнению <b>СРС 5.</b> Использование радиоизотопов в молекулярной биологии.		
13	<b>Лекция 13. Тема:</b> Методы локализации биомолекул.	1	
	<b>Семинар 13. Тема:</b> Культуры клеток высших эукариот. Цитометрия.	1	5
	<b>6. СРСП</b> Консультация по выполнению <b>СРС 6.</b> Обсуждение тем экзамена и контрольных работ.		
14	<b>Лекция 14. Тема:</b> ДНК-векторные системы высших эукариот.	1	
	<b>Семинар 14. Тема:</b> Трансгенез у животных.	1	5
	<b>СРС 5.</b> Использование радиоизотопов в молекулярной биологии.		15

15	Лекция 15. Тема: Методы регуляции экспрессии генов у высших эукариот.	1	
	Семинар 15. Тема: Методы изучения функций генов.	1	5
	СРО 6. Обсуждение тем экзамена.		5
16	РК 2		
<b>Итого часов</b>		<b>45</b>	
<b>Рубежный контроль 2</b>			<b>100</b>
<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>			<b>100</b>
<b>ИТОГО за дисциплину</b>			<b>100</b>

Декан \_\_\_\_\_ Курманбаева М.С.  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.  
 Лектор \_\_\_\_\_ Ултанбекова Г.Д.





**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**  
**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**СРО 1. «Синтетические олигонуклеотиды. мутагенез» (25% от 100% РК)**

<b>Критерий</b>	<b>«Отлично» 20-25 %</b>	<b>«Хорошо» 15-20%</b>	<b>«Удовлетворительно» 10-15%</b>	<b>«Неудовлетворительно» 0-10%</b>
Понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза	Глубокое понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Хорошее понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Синтетические олигонуклеотиды и ограниченное понимание мутагенеза	Понимание отсутствие темы синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза
Синтетические олигонуклеотиды. Осведомленность о мутагенезе	Очень хорошее обоснование синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Хорошее понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Синтетические олигонуклеотиды и ограниченное применение мутагенеза	О концепции синтетических олигонуклеотидов и мутагенезе отсутствие или незначительное отсутствие понимание темы
Синтетические олигонуклеотиды и исследования мутагенеза	Очень хороший обзор исследований синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Синтетические олигонуклеотиды. Понимать мутагенез и уметь использовать его в будущем.	Удовлетворительное описание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Плохое понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.
Рекомендации по темам синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза	Презентация современных методов синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза	Синтетические олигонуклеотиды и понимание мутагенеза, практические рекомендации и рекомендации на всю жизнь.	Ограниченное понимание синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	Характеристика сверхнизкого качества синтетических олигонуклеотидов и мутагенез
Групповая работа по синтетическим олигонуклеотидам мутагенезу	Отличное мастерство, отличное качество слайдов и материалов по синтетическим олигонуклеотидам и мутагенезу, отличная командная работа.	Хорошее качество материалов, хорошая командная работа в понимании синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза.	О синтетических олигонуклеотидах и мутагенезе продемонстрировать удовлетворительный уровень командной работы	В объяснении синтетических олигонуклеотидов и мутагенеза низкий уровень командной работы

СРС 2 «Современные методы биотехнологии» (25% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание современных методов биотехнологии	Глубокое понимание современных методов биотехнологии	Хорошее понимание современных методов биотехнологии.	Ограниченное понимание современных методов биотехнологии	Понимать современные методы биотехнологии отсутствие
Осведомленность о современных методах биотехнологии	Очень хорошее знание современных методов биотехнологии.	Хорошее понимание и описание современных методов биотехнологии.	Ограниченное использование современных методов биотехнологии	Понимания современных методов биотехнологии мало или вообще нет.
Исследование современных методов биотехнологии	Очень хороший анализ современных методов биотехнологии.	Понимание и будущее использование современных методов биотехнологии	Удовлетворительное описание современных методов биотехнологии	Плохое понимание современных методов биотехнологии.
Рекомендации по теме современные методы биотехнологии	Презентация современных методов биотехнологии	Понимание современных методов биотехнологии, практические рекомендации и предложения в жизнь	Ограниченное понимание современных методов биотехнологии	Современные методы биотехнологии характеризуются очень низким качеством.
Групповая работа по современным методам биотехнологии	Отличное освоение, отличное качество слайдов, материалов по теме современных методов биотехнологии, отличная командная работа.	Хорошее качество материалов, хороший уровень командной работы при понимании современных методов биотехнологии.	О современных методах биотехнологии продемонстрировать удовлетворительный уровень командной работы	Низкий уровень командной работы при объяснении современных методов биотехнологии.

СРС 3 «Производство рекомбинантных белков в культуре клеток» (20% от 100% РК)


Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание производства рекомбинантных белков в культуре клеток	Глубокое понимание производства рекомбинантного белка в клеточной культуре	Хорошее понимание производства рекомбинантного белка в культуре клеток.	Ограниченное понимание производства рекомбинантного белка в культуре клеток.	Отсутствие понимания технологии производства рекомбинантных белков в клеточной культуре
Осведомленность о производстве рекомбинантных белков в культуре клеток	Очень хорошее обоснование производства рекомбинантных белков в культуре клеток.	Хорошее понимание производства рекомбинантного белка в культуре клеток.	Ограниченное использование продукции рекомбинантного белка в культуре клеток.	Клеточная культура практически не имеет возможности производить рекомбинантные белки.
Исследования по получению рекомбинантных белков в культуре клеток	Отличный обзор исследований по производству рекомбинантных белков в культуре клеток.	Понимание и будущее использование производства рекомбинантных белков в культуре клеток	Удовлетворительная характеристика продукции рекомбинантного белка в культуре клеток.	Плохое понимание производства рекомбинантных белков в клеточной культуре
Рекомендации по вопросам получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Презентация современных методов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Практические рекомендации и рекомендации для понимания продукции рекомбинантных белков в культуре клеток	Ограниченное понимание производства рекомбинантного белка в культуре клеток.	Характеристика производства рекомбинантных белков в культуре клеток с очень низким качеством
Групповая работа по получению рекомбинантных белков в культуре клеток	Отличная презентация, отличное качество слайдов, материалов, отличная командная работа по теме «Продуцирование рекомбинантного белка в клеточной культуре».	Хорошее качество материалов, хороший уровень командной работы в понимании производства рекомбинантных белков в культуре клеток.	О получении рекомбинантных белков в культуре клеток продемонстрировать удовлетворительный уровень командной работы	При интерпретации производства рекомбинантных белков в клеточной культуре низкий уровень командной работы

**СРС 4 «Методы изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo» (20% от 100% РК)**

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Глубокое понимание in vivo методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Хорошее понимание методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Ограниченное понимание методов исследования белково-нуклеиновых взаимодействий in vivo.	Отсутствие понимания методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.
Знание методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Методы изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo хорошо зарекомендовали себя.	Хорошее понимание методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Ограниченное использование in vivo методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Практически отсутствует понимание методов исследования взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.
Уметь анализировать и применять исследования по методам in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Отличный обзор исследований in vivo методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Понимать и уметь использовать в дальнейшем методы изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.	Удовлетворительное описание методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.	Плохое понимание методов in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.
Рекомендации по темам методов исследования in vivo взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Представление современных методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.	Понимание методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo, практические рекомендации и предложения в жизни.	Ограниченное понимание методов исследования белково-нуклеиновых взаимодействий in vivo.	Очень некачественное описание методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.
Групповая работа по методам in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами	Отличное качество слайдов, материалов, отличная командная работа по теме in vivo методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	Хорошее качество материалов, хороший уровень командной работы в понимании методов исследования in vivo взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами.	О методах изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo продемонстрировать удовлетворительный уровень командной работы	Низкий уровень командной работы при интерпретации методов изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo.

СРС 5 «Использование радиоизотопов в молекулярной биологии» (15% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии	Глубокое понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Хорошее понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Ограниченное понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Отсутствие понимания использования радиоизотопов в молекулярной биологии.
Осведомленность об использовании радиоизотопов в молекулярной биологии	Очень хорошее обоснование использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Хорошее понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Ограниченное понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Молекулярная биология практически не использует радиоизотопы по определению.
Исследования использования радиоизотопов в молекулярной биологии	Очень хороший обзор научных работ по использованию радиоизотопов в молекулярной биологии.	Хорошее использование радиоизотопов в молекулярной биологии в промышленности	Удовлетворительное описание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Плохое понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.
Рекомендации по вопросам использования радиоизотопов в молекулярной биологии	Презентация современных методов использования радиоизотопов в молекулярной биологии	Понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии, практические рекомендации и предложения в жизни	Ограниченное понимание использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Очень некачественное описание применения радиоизотопов в молекулярной биологии.
Групповая работа по использованию радиоизотопов в молекулярной биологии	Отличное качество слайдов, материалов, отличная командная работа по теме использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	Хорошее качество материалов, хороший уровень командной работы в понимании использования радиоизотопов в молекулярной биологии.	О применении радиоизотопов в молекулярной биологии продемонстрировать удовлетворительный уровень командной работы	Низкий уровень командной работы при объяснении использования радиоизотопов в молекулярной биологии.


  
 Декан \_\_\_\_\_ Курманбаева М.С.
   
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.
   
 Лектор \_\_\_\_\_ Ултанбекова Г.Д.