**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-Фараби**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра биотехнологии**

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ  декан факультета «Биологии 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.

(подпись)

**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** | |
| *Офлайн* | П | Информационная и обзорная лекция | | Индивидуальная самостоятельная работа; групповые семинарские занятия | | Письменная форма | |
| **Лектор - (ы)** | К.б.н., Ултанбекова Гульнар Даулетбаевна | | | | |
| **e-mail:** | *ultanbekova77@mail.ru* | | | | |
| **Телефон:** | +7 777 141 52 52 | | | | |
| **Ассистент- (ы)** |  | | | | |
| **e-mail:** |  | | | | |
| **Телефон:** |  | | | | |
| 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 спосбны 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)** | |
| **Цель предмета:** 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 основные принципы и получить новейшие тенденции и технологии для получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей прикладного использования. | 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 биотехнологии (геномика, генная инженерия);  - использование знаний в новых областях современной биотехнологии;  - использование данных, полученных при написании рефератов, статей, исследовательских проектов.  - умение работать с научной и учебной литературой;  - освоение современных методов биотехнологических исследований;  - планирование и проведение биотехнологических экспериментов и освоение методов обработки. | |
| 2. может решить биохимические проблемы  единство органического мира, молекулярные основы  может анализировать наследственность, изменчивость и генетические методы | | | | | 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. | |
| 3. владение основными методами и методами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области | | | | | 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. | |
| **Пререквизиты** | Молекулярная биология, генетика | | | | | | |
| **Постреквизиты** | Генетическая инженерия, биотехнологическая инженерия, молекулярная микробиология | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная  1. Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ / .В.Коваленко. М,:Бином, 2009, 229 с.  2. Биологическая химия: Учебное пособие для студ. Высш. Учебн. заведений / Под ред. Н.И. Ковалевской. -М: Издат. центр «Академия», 2005 -256.С.  3. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. Пер. с англ. — М.: Мир, 2001. — 573 стр. . — Электронный ресурс: http://www.twirpx.com/file/135713/  **Дополнительная литература**  4.Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. Пер. с англ. М.: Мир, 1984. — 478 с. — Электронный ресурс: http://www.twirpx.com/file/255110/  5. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. —493 с, ил. . — Электронный ресурс: <http://www.twirpx.com/file/179745/>  6. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология, Изд. 2012, Московский университет, 480 с.  **Интернет-ресурстар**  1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>  2. http://www.orgsyn.org  3.http://www.organic-chemistry.org  4. http:// www.molbiol.ru  5. http://isir.ras.ru/ (Интегрированная Cистема Информационных Ресурсов Российской Академии Наук)  6. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed (Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine)  7. www.molbiol.ru (Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии). | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 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 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. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail +7 777 141 52 52/ *ultanbekova77@mail.ru*  Интеграция МООC (massive open online course). В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. 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 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. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | - |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 5-7 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 20-25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 25 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Итоговый контроль (экзамен) | 100 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| 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** |
| **МОДУЛЬ 1 Методы молекулярной генетики** | | | |
| 1 | **Лекция 1. Тема:** Основы биотехнологии и клеточной инженерии. | 1 |  |
| **Семинар 1. Тема:** Биологические объекты как средства производства и улучшения биологических объектов методами мутагенеза и селекции. | 1 | 7 |
| 2 | **Лекция 2. Тема:** Белковая инженерия. Фаговый дисплей. | 1 |  |
| **Семинар 2. Тема:** Белковые продукты биотехнологии. Методы изучения белок-белкового взаимодействия. Дрожжевая двугибридная система. Методы исследования in vitro взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами. | 1 | 7 |
| **СРСП 1.** Консультации по выполнению **СРО 1 по теме:** Синтетические олигонуклеотиды. Мутагенез. |  |  |
| 3 | **Лекция 3. Тема:** Иммунобиотехнология. | 1 |  |
| **Семинар 3. Тема:** Биоинформатический анализ биомолекул. | 1 | 7 |
| СРО 1. Синтетические олигонуклеотиды. Мутагенез. |  | 25 |
| 4 | **Лекция 4. Тема:** Электрофоретический метод биомолекул. | 1 |  |
| **Семинар 4. Тема:** Методы определения и измерения белков и нуклеиновых кислот**.** | 1 | 5 |
| 5 | **Лекция 5. Тема:** Методы изучения первичной структуры белков. Идентификация белков. Методы изучения пространственной структуры белков. | 1 |  |
| **Семинар 5. Тема:** Идентификация белков. Методы изучения пространственной структуры белков. | 1 | 7 |
| **МОДУЛЬ 2 Современные методы молекулярной биологии** | | | |
| 6 | **Лекция 6. Тема:** Методы исследования геномного полиморфизма. | 1 |  |
| **Семинар 6. Тема:** Микроорганизмы и плазмидные векторы молекулярное клонирование. | 1 | 7 |
| **СРСП 2** Консультации по выполнению **СРО 2** по теме: **Современные методы биотехнологии.** |  |  |
| 7 | **Лекция 7. Тема:** Фаговые векторы. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК | 1 |  |
| **Семинар 7. Тема:** Эндонуклеазы рестрикции. Нуклеазы, используемые в генной инженерии. | 1 | 10 |
| **СРО 2** Современные методы биотехнологии. |  | 25 |
| **Рубежный контроль 1** | | | **100** |
| 8 | **Лекция 8. Тема:** Ферменты, используемые в генной инженерии (кроме нуклеаз). | 1 |  |
| **Семинар 8. Тема:** Методы выделения и анализа кДНК. | 1 | 5 |
| **СРСП 3.** Консультация по выполнению **СРС 3 по теме:** Получение рекомбинантных белков в культуре клеток. |  |  |
| 9 | **Лекция 9. Тема:** Ресурсы ДНК. | 1 |  |
| **Тема:** Методы анализа экспрессии генов. | 1 | 5 |
| **СРС 3.** Получение рекомбинантных белков в культуре клеток. |  | 20 |
| 10 | **Лекция 10. Тема:** Полимеразная цепная реакция (ПЦР). | 1 |  |
| **Семинар 10. Тема:** Секвенирование ДНК классическим методом. | 1 | 5 |
| **СРСП 4.** Консультация по выполнению **СРС 4.** Методы изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами in vivo. |  |  |
| 11 | **Лекция 11. Тема:** Секвенирование ДНК с высокой производительностью**.** | 1 |  |
| **Семинар 11. Тема:** Методы извлечения биомолекул из тканей и клеток. Центрифугирование | 1 | 5 |
| **СРО 4.** Методы in vivo изучения взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами. |  | 20 |
| 12 | **Лекция 12. Тема:** Использование антител как инструмента молекулярной биологии. | 1 |  |
| **Семинар 12. Тема:** Хроматографические методы разделения биологических молекул. | 1 | 5 |
| **СРСП 5.** Консультация по выполнению **СРС 5.** Использование радиоизотопов в молекулярной биологии. |  |  |
| 13 | **Лекция 13. Тема:** Методы локализации биомолекул. | 1 |  |
| **Семинар 13. Тема:** Культуры клеток высших эукариот. Цитометрия. | 1 | 5 |
| **6. СРСП** Консультация по выполнению **СРС 6.** Обсуждение тем экзамена и контрольных работ. |  |  |
| 14 | **Лекция 14. Тема:** ДНК-векторные системы высших эукариот. | 1 |  |
| **Семинар 14. Тема:** Трансгенез у животных. | 1 | 5 |
| **СРС 5.** 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 |
| **Итого часов** | | **45** |  |
| **Рубежный контроль 2** | | | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | | | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | | | **100** |

**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)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Отлично»**  20-25 % | **«Хорошо»**  15-20% | **«Удовлетворительно»**  10-15% | **«Неудовлетворительно»**  0-10% |
| 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 и 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 биотехнологиипродемонстрировать 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. | Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіру технологиясы жайындағы түсініктің жоқтығы |
| 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. | Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіруді түсінігі бойынша шамалы немесе мүлдем болмауы жоқ. |
| 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. | Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіру жайында нашар түсінуі |
| 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. | Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіруді өте төмен сапада сипаттау |
| 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 | Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіруді түсіндіру кезіндегі  командалық жұмыстың деңгейінің төменділігі |

**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.**