**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2024-2025 учебного года**

**Образовательная программа** **«6B05105 - Генетика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **(СРС)** | | **Кол-во часов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| **99245 Основы генетической инженерии** | 5 | | 15 | 15 | 30 | 6 | 6 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **компонент** | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| *Офлайн* | Б, ВК | проблемная,  аналитическая лекция | | решение задач,  ситуационные задания | | Традиционный письменный экзамен, Univer | |
| **Лектор - (ы)** | Амирова Айгуль Кузембаевна, к.б.н. ассоц. проф. | | | | |
| **e-mail:** | [aigul\_amir@mail.ru](mailto: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. Результаты обучения: демонстрировать теоретические, фундаментальные знания, на которых базируется генная инженерия; объяснить принципы и этапы генетической инженерии и локализации генов; применять статистические и математические методы при определении локализации гена или генов. | 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. 1.1 Умеет ообъяснить связь генетической инженерии с другими дисциплинами и установить достижения современной биотехнологии в области генной инженерии | |
| 1.2 Знает основные методы генной инженерий и их возможность применения на практике. | |
| 2.Объяснить особенности молекулярно-генетических методов, используемых для получения новых векторных систем и суперпродуцентов целевых белков. Оценивать возможности применения используемых методов для получения ГМО организмов и продуктов. | | | | | 2.1 Умеет классифицировать методы генной инженерии и определять их преимущества. | |
| 2.2 Знает выбирать соответствующие методы согласно целям использования данных методов на практике. | |
| 3. Использовать возможности применения новых сконструированных геномов для получения полезных веществ и свойств организмов в биотехнологии. | | | | | 3.1 Умеет объяснить принципы работы методов, и обосновать практическое применение методов генной инженерии. | |
| 3.2 Владеет информацией о положительных сторонах создания ГМО и установить перспективы для их использования в области биотехнологии. | |
| 4. Применить знания теоретические знания и методические навыки генной инженерии в профессиональной деятельности: оценивать ГМО по принципам биобезопасности; оценивать методы обеспечения безопасности и защиты в генетической лаборатории. | | | | | 4.1 Знает принципы, лежащие в основе методов генной инженерии. | |
| 4.2 Умеет связать организацию структурных генов с регуляцией генов и применить эти знания по созданию рекомбинантных молекул ДНК. | |
| 5. Планировать проекты, постановление методов и осуществлять руководство над ними; уметь находить и принимать решения для решения проблем в области генной инженерии. | | | | | 5.1 Владеет различными методами генной инженерии для достижения поставленной цели или решения проблем в области генной инженерии. | |
| 5.2 Умеет дать оценку современным методам и рассмотреть возможности генной инженерии в современном мире для решения будущих проблем. | |
| **Пререквизиты** | «Молекулярная генетика», «Геномика и протеомика», «Генетические основы фитопатологии», «Криминалистика и генетическая экспертиза» | | | | | | |
| **Постреквизиты** | «Медицинская генетика», «Биометрическая генетика», «Преддипломная практика», «Производственная практика» | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная, дополнительная.  1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.  2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.  3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.  4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.  5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.  6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.  7. 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.  8.Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.  9. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.  10. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 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 [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  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 изаданий.  **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»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «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 [aigul\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru) либо посредством видеосвязи в ZOOM: https://us05web.zoom.us/j/88254829221?pwd=mIjuOjokfnvcjeA41Z1O0kDDQ3EG3N.1  **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 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. | |
| 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 | 5 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 20 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 10 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Неудовлетворительно | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1 - Генная инженерия и биобезопасность.** **Методы генной инженерии.** | | | |
| 1 | **Л 1.** Введение. Цели и задачи генетической инженерии. История развития технологий генной инженерии. | 1 |  |
| **Семинар 1.** Область применения генетической инженерии. | 1 | 5 |
| **Лабораторное занятие 1.** Правила безопасной работы в лаборатории. | 2 | 5 |
| 2 | **Л 2.** Регулирование производства генетически модифицированных организмов. | 1 |  |
| **СЗ 2.** Миф о трансгенной угрозе. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 2.** Лабораторные приборы и инструменты. | 2 | 5 |
| **СРМП 1. Консультация по выполнению СРМ1** | 1 |  |
| 3 | **Л 3.** Векторы – специальные устройства для доставки чужеродных генов в различные организмы. Рекомбинантная ДНК технология. | 1 |  |
| **СЗ 3.** Фазмиды и космиды. Вирусные вектора. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 3.** Реагенты и соблюдение правил безопасной работы (GLP). | 2 | 5 |
| **СРМ 1.** Продукты трансгенной промышленноcти. | 2 | 15 |
| 4 | **Л 4.** Методы генетической трансформации растительных протопластов, клеток и тканей. | 1 |  |
| **СЗ 4.** Различные методы генетической трансформации, недостатки и преимущества. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 4.** Ознакомление со способами хранения и использования химических реагентов. | 2 | 5 |
| 5 | **Л 5.** Создание геномных библиотек. | 1 |  |
| **СЗ 5.** Методы клонирования генов. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 5.** Базовые навыки работы в генно-инженерной лаборатории. | 2 | 5 |
| 6 | **Л 6.** Перспективы использования геномных технологий в генной терапии. | 1 |  |
| **СЗ 6.** Генная терапия и ДНК технологии. | 1 | 5 |
| **ЛЗ.** Приготовление материалов, инструментов и буферных растворов. | 2 | 5 |
| **СРМП 2. Консультация по выполнению СРМ 2** | 1 |  |
| 7 | **Л 7.** Генетически модифицированные микроорганизмы и риски их использования. | 1 |  |
| **СЗ 7.** Генетически модифицированный организм. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 7.** Методы выделения ДНК. | 2 | 5 |
| **СРМ 2.** Экологические и агротехнические риски использования ГМО. | 2 | 15 |
| **Рубежный контроль 1** | | | **100** |
| 8 | **Л 8.** Трансформация растений с помощью Ti-плазмиды *A. tumefaciens*. | 1 |  |
| **СЗ 8.** Строение и механизм внедрения Ti-плазмиды A. tumefaciens.Характеристика Ti-плазмид. Интеграция Т-ДНК с хромосомой растений. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 8.** Правила 3R | 2 | 5 |
| **СРМП 3. Консультации по выполнению СРМ 3** | 1 |  |
| 9 | **Л 9.** Принцип работы биобаллистического аппарата для генетической трансформации. | 1 |  |
| **СЗ 9.** Генная пушка: принцип работы и применение. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 9.** Методы анализа и выявления ГМО. | 2 | 5 |
| **СРМ 3.** Законодательство в сфере ГМО (отечественное, зарубежное), патентование (правовое регулирование создания и использования ГМО. | 2 | 10 |
| 10 | **Л 10.** РНК-интерференция. | 1 |  |
| **СЗ 10.** РНК интерференция: механизм действия и перспективы использования в медицине. | 1 | 5 |
| **ЛЗ. 10.** Правила безопасной работы с животными, их клетками и тканями. | 2 | 5 |
| **СРМП 4.** Консультация по выполнению **СРМ 4.** | 1 |  |
|  |  |  |
| **МОДУЛЬ 3 - Генетическая инженерия: перспективы.** | | | |
| 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. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 11.** Риски распространения и использования ГМО. | 2 | 5 |
| **СРМ 4.** Генная инженерия и биобезопасность. | 2 | 10 |
| 12 | **Л12.** Пищевые риски – биологическая безопасность продуктов питания. | 1 |  |
| **СЗ 12.** Картахенский протокол биобезопасности. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 12.** Генная инженерия и клонирование животных: риски и перспективы. | 2 | 5 |
| **СРМП 5. Консультация по выполнению СРМ 5.** | 1 |  |
| 13 | **Л 13.** CRISPR-Cas9 — технология редактирования генома | 1 |  |
| **СЗ 13.** Перспективы применения технологий редактирования генома. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 13.** Методы идентификации трансгена в продуктах. | 2 | 5 |
| 14 | **Л 14.** ПЦР, принцип работы | 1 |  |
| **СЗ 14.** Этапы реакции и реагенты ПЦР. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 14.** Горизонтальный и вертикальный гель-электрофорез. | 2 | 5 |
|  | **СРМ 5** Контрольная работа | 1 |  |
| 14 | **Л 15.** Искусственный интеллект и геномные технологии.  Перспективы и недостатки применения методов генной инженерии. | 1 |  |
| **СЗ 15.** Устойчивое развитие сельского хозяйства в ликвидации голода и нищеты. Законодательства разных стран по использованию ГМО технологий. | 1 | 5 |
| **ЛЗ 15.** Применение генно-инженерных методов в генной терапии. | 1 | 5 |
| **СРМП 6. Консультация по итоговому экзамену** | 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бактыбаева Л.К.**

**И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ловинская А.В.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Амирова А.К.**

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**Пример 1. Письменное задание «Продукты трансгенной промышленноcти» (25% от 100% РК)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Отлично»**  20-25 % | **«Хорошо»**  15-20% | **«Удовлетворительно»**  10-15% | **«Неудовлетворительно»**  1-10% | **«Неудовлетворительно»**  **0%** |
| **Понимание цели, задач дисциплины, достижений и перспектив развития в данной области науки.** | Глубокое понимание цели, задачи, концепций и истории развития науки в области данной дисциплины. Предоставляются соответствующие и релевантные ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Понимание теорий, принципов и методов, используемых в области данной науки. Предоставляются ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Ограниченное понимание цели, задачи и методов, используемых в области данной науки. Предоставляются ограниченные ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Поверхностное понимание цели, задачи и достижений науки в данной области.  Не предоставляются соответствующие ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Не выполнение письменного задания / отсутствие понимания темы. |
| **Осознание ключевых понятий и взаимосвязь данной науки с другими областями науки** | Хорошо понимает теорий, принципы и методы, ключевые понятия и взаимосвязь генетической инженерии с другими отраслями науки. Отличное обоснование аргументов доказательствами теоретического и эмпирического исследования | Связывает концепций, теорий и методы в данной области с другими отраслями науки. Подкрепляет аргументы доказательствами теоретического и эмпирического исследования. | Ограниченная связь теорий, концепций и методы в данной области науки с другими.  Ограниченное использование доказательств теоретического и эмпирического исследования. | Незначительная или отсутствуют связь теорий и концепций в данной области с другими отраслями науки.  Мало или вообще не использует результаты теоретических и эмпирических исследований. | Не выполнение письменного задания / отсутствие понимания темы. |
| **Определение возможности и перспективы применения методов в данной области науки / предложения** | Определяет возможности и перспективы использования методов в данной области науки. | Дает оценку некоторым методам, применяемым в данной области науки. | Ограничивается оценкой некоторых применяемых методов. Знания неглубокие и анализ возможностей применения методов не достаточны. | Мало знает о перспективах применения методов в данной области науки, рекомендации очень низкого качества. | Не выполнение письменного задания / отсутствие понимания темы. |
| **Письмо,**  **АРА- стиль** | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Строго следует APA- стилю. | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. В основном следует APA стилю. | В письме есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании APA- стилю. | Написанное неясно, трудно следовать за содержанием. Много ошибок в следовании APA- стилю. | Не выполнение письменного задания/ отсутствие понимания темы. |

**Пример 2. Групповая презентация «Экологические и агротехнические риски использования 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 генной инженерий.** | Глубокое понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерий. | Понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерий. | Ограниченное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерий. | Поверхностное понимание теорий, концепций и технологий, используемых в области генной инженерий. | Не выполнение задания / отсутствие понимания темы. |
| **Осведомленность о современных методах анализа генома и конструирования рекомбинантной ДНК.** | Отличное знание об экологических и агротехнических рисках использования ГМО.. | Присутствует осведомленность об экологических и агротехнических рисках использования ГМО. Анализ аргументирован и подкреплен доказательствами теоретических и практических исследований. | Ограниченная осведомленность об экологических и агротехнических рисках использования ГМО.. Ограниченный анализ темы, слабо подкреплен доказательствами теоретического и практических исследований | Незначительное осведомленность об экологических и агротехнических рисках использования ГМО.. 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 генетической 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бактыбаева Л.К.**

**И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ловинская А.В.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Амирова А.К.**