

**Министерство образования и науки Кыргызской Республики**  
**Иссык-Кульский государственный университет имени К.Тыныстанова**  
**Кафедра естественных наук**

«Согласовано»  
Председатель УМС

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**СИЛЛАБУС**  
(Основы генной инженерии)

|                                                                                |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Наименование и шифр образовательной программы (Направление/профиль подготовки) | 720200 Биотехнология<br>Профиль подготовки Биотехнология |
| Курс                                                                           | 3                                                        |
| Семестр                                                                        | 6                                                        |
| Всего кредитов                                                                 | 2                                                        |
| Всего академических часов (лек/пр/сем/лаб/срс)                                 | 60(16/14/30)                                             |
| Форма контроля(зачет/экзамен)                                                  | экзамен                                                  |
| Форма обучения (очная/заочная)                                                 | Очная                                                    |

Силлабус составлен в соответствии с ООП по направлению подготовки (протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ г. УМС).

Составитель: *доцент Сариева Гульмира Едигеевна*

Каракол, 2024

## 1. Сведения о преподавателе:

| ФИО (полностью)            | Должность | Электронный адрес (e-mail) | Телефон    |
|----------------------------|-----------|----------------------------|------------|
| Сариева Гульмира Едигеевна | Доцент    | sarieva.g@iksu.kg          | 0705855018 |

2. **Пререквизиты дисциплины:** Генетика, цитология, основы молекулярной биологии, микробиология, физиология растений.

**Постреквизиты дисциплины:** основы селекции и биотехнология, медицинская и ветеринарная БТ, БТ переработки сельскохозяйственной продукции, биобезопасность, биоконверсия.

**Описание дисциплины:** Генная инженерия - это создание клеток нового типа на основе их гибридизации, реконструкции и культивирования. Основной задачей генной инженерии является конструирование новых форм с желаемыми признаками. Генная инженерия используется для решения теоретических проблем в биотехнологии и является одним из её основных методов для создания новых форм растений. Метод основан на реконструкции жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов с разным генотипом, либо существенном преобразовании исходного генотипа. Курс «Основы генной инженерии» дает представление об основных технологиях генетического преобразования живых клеток микроорганизмов, растений и животных для производства необходимых человеку веществ.

**Предметом изучения генной инженерии** являются молекулярные инструменты, позволяющие создавать новые геномы на искусственной питательной среде в стерильных условиях.

**Объектом генной инженерии** являются различные клетки и молекулы.

**Цель курса.** Познакомить студентов с основными молекулярными инструментами и методами создания (конструирования) новых клеток, которые используются в разнообразных БТ процессах, имеющих большое значение в практической деятельности человека.

## 3. Компетенции дисциплины:

ИК-1. Способен вести деловое общение на государственном, официальном и на одном из иностранных языков в области работы и обучения;

ИК-2. Способен приобретать и применять новые знания с использованием информационных технологий для решения сложных проблем в области работы и обучения;

ПК – 2. Способен к разработке бизнес-проектов и их проведению;

ПК – 3. Способен владеть основными методами анализа геномной, структурной и другой биологической информацией;

ПК – 5. Способен анализировать местные природно-климатические условия производства продукции;

## 4. Результаты обучения дисциплины:

РО 2. Проводить традиционные научные исследования, участвовать в работе над междисциплинарными проектами, используя базовые микробиологические методы исследовательской деятельности

РО 3. Анализировать и оценивать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в биотехнологии, а также влияние деятельности человека на окружающую среду, способствовать переходу к Зеленой экономике, улучшению здоровья населения и устойчивому развитию региона.

## 5. Содержание и структура курса (Календарно-тематический план)

### План лекций

| № | Название темы и вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кол.час   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | <b>Введение в генетическую инженерию. Ферменты генетической инженерии</b><br><br>1. Возможности генной инженерии<br>2. Генная инженерия как наука, методы<br>3. Основные группы ферментов<br>4. Рестриктазы<br>5. Полимеразы<br>6. Обратная транскриптаза<br>7. Лигазы<br>8. Терминальная трансфераза | 4         |
| 2 | <b>Понятие вектора и его емкости</b><br>1. Плазмидные векторы<br>2. Векторы на основе фага<br>3. Космиды<br>4. Сверхъемкие векторы                                                                                                                                                                    | 2         |
| 3 | <b>Определение последовательности (секвенирование) и клонирование ДНК</b><br>1. Химический метод<br>2. Ферментативный метод<br>3. Гибридизация<br>4. Клонирование ДНК in vivo<br>5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)                                                                                 | 2         |
| 4 | <b>Введение нового гена в клетку</b><br>1. Гены-маркеры<br>2. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот<br>3. Способы прямого введения гена в клетку                                                                                                                                          | 2         |
| 5 | <b>Генетические манипуляции с бактериальными и животными клетками</b><br>1. Манипуляции с бактериальными клетками<br>2. Генотерапия<br>3. Получение трансгенных животных                                                                                                                              | 2         |
| 6 | <b>Генная инженерия растений</b><br>1. Трансформация растительного генома<br>2. Введение генов в растительные клетки<br>3. Достижения генной инженерии растений<br>4. Экономическая выгода и биобезопасность трансгенных растений                                                                     | 4         |
|   | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>16</b> |

### План лабораторных занятий

| № | Название темы и вопросы                                                                                                   | Кол.час |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1 | <b>Ферменты генетической инженерии</b><br>1. Эндонуклеазы рестрикции<br>2. Метилтрансферазы<br>3. Лигазы<br>4. Полимеразы | 4       |
| 2 | <b>Механизм и постановка ПЦР</b>                                                                                          | 4       |

|          |                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | 1. Выделение ДНК<br>2. Амплификация ДНК<br>3. Гель-электрофорез и идентификация                                                                                                                                                 |           |
| <b>3</b> | <b>Молекулярные векторы и маркеры ДНК</b><br>1. Методы, основанные на ПЦР<br>2. Применение молекулярных маркеров в судебной экспертизе, филогенетических исследованиях, построение генетических карт<br>3. Диагностика болезней | <b>2</b>  |
| <b>4</b> | <b>Молекулярное клонирование</b><br>1. Векторы для клонирования<br>2. Бактериальные штаммы для клонирования и экспрессия генов                                                                                                  | <b>2</b>  |
| <b>5</b> | <b>Методы идентификации трансгена</b><br>1. ПЦР в режиме реального времени<br>2. Изучение экспрессии генов на уровне белка                                                                                                      | <b>2</b>  |
|          | <b>Всего за 4 семестр</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>14</b> |

### График самостоятельной работы студентов:

| №  | Задание срс                                       | Количество часов | Вид задания                              | Срок сдачи задания (Сроки выполнения (день недели и время в соответствии с расписанием)) | Макс. балл       |
|----|---------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | История развития генетической инженерии           | 4                | Эссе<br>Кластер                          | 7 нед.                                                                                   | 1                |
| 2. | Классификация и номенклатура рестриктаз           | 4                | Аннотация                                | 8 нед.                                                                                   | 1                |
| 3. | Механизм действия рестриктаз                      | 2                | Схема                                    | 9 нед.                                                                                   | 3                |
| 4  | Построение рестрикционных карт                    | 2                | Схема                                    | 10 нед.                                                                                  | 3                |
| 5  | Применение ПЦР в медицине                         | 2                | Тезис                                    | 11 нед.                                                                                  | 3                |
| 6  | Получение трансгенных растений                    | 4                | Эссе                                     | 12 нед.                                                                                  | 3                |
| 7  | Биобезопасность и ГМО                             | 4                | Опрос населения, презентация результатов | 13 нед.                                                                                  | 3                |
| 8  | Биоэтика в вопросах питания                       | 4                | доклад                                   | 14 нед.                                                                                  | 2                |
| 9  | Выгоды и риски применений БТ в сельском хозяйстве | 4                | презентация                              | 15 нед.                                                                                  | 1                |
|    | <b>Всего</b>                                      | <b>30</b>        |                                          | <b>Всего:</b>                                                                            | <b>20 баллов</b> |

### Задания и вопросы рубежного и итогового контроля.

#### Модуль 1

1. История развития генетической инженерии
2. Классификация рестриктаз
3. Номенклатура рестриктаз
4. Механизм действия рестриктаз
5. Построение рестрикционных карт
6. Рестриктазно-лигазный метод получения рекомбинантной ДНК
7. Получение трансгенных растений

8. Биобезопасность и ГМО
9. Биоэтика в вопросах питания
10. Разнообразие и эволюция систем CRISPR/Cas
11. Возможности генной инженерии
12. Генная инженерия как наука, методы
13. Основные группы ферментов
14. Полимеразы
15. Обратная транскриптаза
16. Лигаза
17. Полинуклеотидкиназы
18. Терминальная трансфераза
19. Плазмидные векторы
20. Векторы на основе фага
21. Космиды
22. Сверхъёмкие векторы
23. Химический метод
24. Ферментативный метод
25. Гибридизация
26. Клонирование ДНК in vivo
27. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
28. Продукты из генетически модифицированных организмов (ГМО)
29. Гены-маркеры
30. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот
31. Типы векторов
32. Способы прямого введения гена в клетку
33. Манипуляции с бактериальными клетками
34. Генотерапия
35. Получение трансгенных животных

## 6. Список источников и электронных ресурсов

### Основная литература.

1. Г.А. Журавлева, С.Е. Москаленко, Е.Е. Андронов и др. Генная инженерия в биотехнологии (семинары). СПб.: Эко-Вектор, 2017.
2. А.Н. Огурцов. Основы генной инженерии и биоинженерии. Харьков, НТУ, «ХПИ» 2018 г.  
Генная инженерия: практическое руководство к выполнению лабораторных работ /
3. Г.Г. Гончаренко, А.А. Сурков, А.Н. Лысенко; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2012. – 48 с.
4. Л.И. Патрушев. Искусственные генетические системы. М.: Наука, 2004. - 530 с.

### Дополнительная литература

1. З.И. Абрамова. Введение в генетическую инженерию: Учебное пособие для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по курсу «Генная инженерия». Казань: Казанский университет, 2008.- 169 с.
2. Киселева И.С. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности. Хрестоматия. Екатеринбург: УрГУ, 2007 — 305 с.

### Электронные ресурсы

1. Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие : [12+] / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 96 с. : ил., табл.. схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683815>

2. Фонд оценочных средств текущего контроля/промежуточной аттестации по модулю клеточной и субклеточной организации биологических объектов : учебное пособие / Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 626 с.

## 7. Оценивание

| АРС 1 | СРС 1 | ПК 1 | Экзамен<br>(компьютерное<br>тестирование) | Итого |
|-------|-------|------|-------------------------------------------|-------|
| 10    | 10    | 10   | 40                                        | 100   |

**Сумма баллов 1 модуля – 60 баллов; Всего – 100 баллов**

**Примечание:** АРС – аудиторная работа студента; СРС – самостоятельная работа студента; ПК – промежуточный контроль.

## 8. Политика курса

*Основные требования к студенту:*

*-Обязательное посещение занятий;*

*-Активность во время практических (семинарских) занятий;*

*-Подготовка к занятиям, к выполнению домашнего задания и СРС и т.д.*

*Недопустимо:*

*-Опоздание и уход с занятий;*

*--Обман и плагиат;*

*-Несвоевременная сдача заданий и др.*

## Лист согласования

Силлабус по дисциплине Основы генной инженерии по профилю  
направления Биотехнология  
составлен и оставлен без изменения для использования в 2023-24 учебном году.

Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
(подпись, фιο)

Составитель: \_\_\_\_\_  
(подпись фιο)