**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби**

**Факультет Биологии и биотехнологии**

Кафедра «Биотехнология»

101804 «Генетическая инженерия для фиторемедиации»

для специальности **«8D05112»** –Экологическая биоинженерия

Преподаватель – Ултанбекова Г.Д.

**1 Тема семинарского занятия:**  Общие принципы и методы генетической инженерии.

**Цель:** Актуальность и основные этапы развития генной инженерии. Основные этапы технологии рекомбинантных ДНК. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.

**2 Тема семинарского занятия:**  Рестриктаза, ДНК-лигаза, ДНК-полимераза I E. Coli, обратная транскриптаза, нуклеаза, концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза.

**Цель:** Ферменты генетической инженерии. Храктеристика ферментов рестрикции и модификации НК. Классификация, номенклатура и механизм действия рестрицирующих эндонуклеаз.

**3 Тема семинарского занятия:**  Плазмидные векторы. Вектора на основе вирусов и вироидов.

**Цель:** Общие свойства векторов. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации.

**4 Тема семинарского занятия:**  Космиды, плазмиды.

**Цель:** Космиды, плазмиды. Хлоропластная и митохондриальная ДНК как вектор для переноса генов в клетку.

**5 Тема семинарского занятия:**  Фазмиды, фагмиды.

**Цель:** Фазмиды, фагмиды. Транспозоны и их применение для переноса генов.

**6 Тема семинарского занятия:**  Перенос генов в растения из бактерий рода Agrobacterium. Биопродукция ценных для промышленности и медицины органических соединений в растениях и растительных клетках.

**Цель:** Трансгенные растения.

7. **Тема семинарского занятия:**  Получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы *A. Tumeefaciens.*

**Цель:** Использования плазмид Ti A. tumeefaciens для создания трансгенных растений.

8. **Тема семинарского занятия:**  Прямой метод введения трансгена в растения.

**Цель:** Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК.

9. **Тема семинарского занятия:**  Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения.

**Цель:** Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения.

**Тема семинарского занятия:**  Съедобные вакцины.

**Цель:** Терапевтические и диагностические антитела.

11 **Тема семинарского занятия:**  Трансгенная система хлоропластов. Преимущества и проблемы биопродукции в растительной системе. Метаболическая инженерия растений.

**Цель:** Перенос генов в растения с помощью вирусов.

12 **Тема семинарского занятия:**  Удаление маркерных генов из трансгенных растений. Создание растений, устойчивых к болезням, вредителям (растения, синтезирующие инсектициды), гербицидам (на примере раундапа).

**Цель:** Белковый сплайсинг в трансгенных растения.

13 **Тема семинарского занятия:**  Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами (Патент). Изменение пищевой ценности и внешнего вида растений. Повышение продуктивности и устойчивости к внешней среде.

**Цель:** Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами.

14 **Тема семинарского занятия:**  Трансгенные растения в сельском хозяйстве (Патент). Генетически-модифицированные продукты - мифы и

реальность.

**Цель:** Трансгенные растения в сельском хозяйстве.

15 **Тема семинарского занятия:**  Трансгенные растения для фиторемедиации (Патент). Коммерциализация трансгенных растений и биобезопасность.

**Цель:** Трансгенные растения для фиторемедиации.

**Основная литература:**

1. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Щелкунов С.Н. – Электрон. текстовые данные. Библиотека РФФИ – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 c.– Режим доступа: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\_61136#7. (дата обращения: 02.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов, П. А. Семёнов; под редакцией Д. В. Ребрикова. – 6-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2015. – 226 с. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/70781 (дата обращения: 02.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский ; под редакцией Д. В. Ребрикова. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 235 с. – Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/70712 (дата обращения: 02.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110208 (дата обращения: 02.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Плакунов, В.К.. Основы динамической биохимии : Учебник. — 1. — Москва: Издательская группа "Логос", 2010. — 216 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-98704-493-3. Схема доступа: http://znanium.com/go.php?id=469367 (контент) (дата обращения: 02.06.2020).

3. Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство : руководство / Р. Я. Фрешни ; перевод с английского Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. — 4-е, изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-557-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103030 (дата обращения: 02.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Информационное и программное обеспечение**

1. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. NCBI. Англоязычная текстовая бесплатная база данных медицинских и биологических публикаций, созданная Национальным центром биотехнологической информации [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

2. PrimerBank. Публичный ресурс, бесплатная база данных последовательностей специфических праймеров для проведения ПЦР, в том числе Real-time ПЦР [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://pga.mgh.harvard.edu/primerbank

3. Molbiol. Профессиональный сайт, предоставляющий свободный доступ к онлайн-программам, позволяющим прововдить операции с последовательностями нуклеиновых кислот и белков. [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://molbiol.ru/scripts/

4. NEBcutter V2.0. Онлайн-ресурс, позволяющий искать сайты рестрикции в последовательности ДНК. [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://nc2.neb.com/NEBcutter2/

5. Addgene. Бесплатная база данных последовательностей и структуры генетических векторов на основе плазмид [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.addgene.org/vector-database

6. Protein Expression and Purification Facility Helmholtz Zentrum München на основе плазмид [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.helmholtz-muenchen.de/pepf/materials/vector-database/bacterial-expression-vectors/index.html

7. SnapGene Viewer. Бесплатное программное обеспечение для просмотра, дизайна и аннотирования последовательностей ДНК [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.snapgene.com/snapgene-viewer/

8. Сайт компании Genscript для поиска и дизайна последовательностей sgRNA CRISPR sgRNA Design Tool https://www.genscript.com/gRNA-design-tool.html

Интернет ресурс

1. <https://elibrary.kaznu.kz/ru>

Видеоресурсы:

1. Молекулярная биология и генетика. Онлайн-курс на образовательной платформе Stepik. Адрес ресурса: https://welcome.stepik.org/ru

2. Введение в NGS. Часть 1. Онлайн курс на образовательной платформе Stepik Адрес ресурса: https://welcome.stepik.org/ru

3. Биотехнологии: генная инженерия. Онлайн-курс на образовательной платформе Stepik. Адрес ресурса: https://welcome.stepik.org/ru