**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-Фараби**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра «Биотехнология»**

MGI 7301 «Микробная генетика и инженерия»

«8D05111» – Микробиология

**Преподаватель - Ултанбекова Г.Д.**

**Лекция 1-15**

**Лекция 1. Тема:** Введение в микробную генетику: История и основы микробной генетики. Основные концепции и методы.

**Содержание:** История развития микробной генетики, ключевые понятия и методы, обзор основных направлений исследования.

**Лекция 2. Тема:** Генетика бактерий: Структура и организация бактериального генома. Основные элементы генетической регуляции у бактерий.

**Содержание:** Генетическая карта бактерий, строение бактериальной ДНК, плазмиды и их функции.

**Лекция 3. Тема:** Мутации и репарация ДНК: Типы мутаций, механизмы их возникновения и методы репарации ДНК у бактерий.

**Содержание:** Типы мутаций, механизмы их возникновения, системы репарации ДНК у бактерий.

**Лекция 4. Тема:** Генетическая трансформация и трандукция: Основные механизмы горизонтального переноса генов: трансформация, трандукция и конъюгация.

**Содержание:** Процессы трансформации, трандукции и конъюгации, их механизмы и примеры применения.

**Лекция 5. Тема:** Молекулярные механизмы регуляции генной экспресс: Операционные системы, регуляция транскрипции и трансляции у бактерий.

**Содержание:** Операционные системы (например, операторы и промотеры), регуляция генной экспрессии в ответ на внешние стимулы.

**Лекция 6. Тема:** Генетика микробных популяций: Популяционная генетика микроорганизмов, генетическая изменчивость и эволюция.

**Содержание:** Генетическая изменчивость, эволюция и адаптация микробных популяций.

**Лекция 7. Тема:** Введение в биоинженерию: Основные принципы и подходы в биоинженерии, применение в микробиологии.

**Содержание:** Консультации по подготовке к экзамену, обсуждение ключевых тем и вопросов.

**Лекция 8. Тема:** Генно-инженерные технологии: Основные генно-инженерные технологии: клонирование, ПЦР, секвенирование.

**Содержание:** Определение биоинженерии, современные подходы и технологии, примеры применения.

**Лекция 9. Тема:** Продукция рекомбинантных белков: Методы и подходы к производству рекомбинантных белков в микроорганизмах.

**Содержание:** Принципы работы технологий, их применение в исследовании и производстве.

**Лекция 10. Тема:** Методы генетической модификации микроорганизмов: Методы создания генетически модифицированных микроорганизмов. Методы генетической модификации: трансформация, трансдукция, конъюгация и CRISPR-Cas.

**Содержание:** Выбор хост-клеток, оптимизация условий для экспрессии, очистка рекомбинантных белков.

**Лекция 11. Тема:** Основы метаболической инженерии: концепции и стратегии для оптимизации метаболических путей.

**Содержание:** Векторы, методы трансформации, и генетической модификации микроорганизмов.

**Лекция 12. Тема:** Принципы синтетической биологии и её применение в создании новых микроорганизмов.

**Содержание:** Биотопливо, биополимеры, биоразлагаемые материалы и их применение в различных отраслях.

**Лекция 13. Тема:** Применение биоинженерии в медицине и агрономии: Инновации и достижения в применении биоинженерии в медицинских и агрономических исследованиях и применение биоинженерии для очистки окружающей среды: стратегии и методы.

**Содержание:** Этические проблемы, правовое регулирование, примеры споров и дискуссий.

**Лекция 14. Тема:** Использование микроорганизмов для производства ферментов, аминокислот и других биопродуктов.

**Содержание:** Применение генно-инженерных технологий в лечении болезней и улучшении сельскохозяйственных культур.

**Лекция 15. Тема:** Этические и правовые аспекты биоинженерии: Этические и правовые вопросы, связанные с биоинженерией и генетической модификацией.

**Содержание:** Определение темы, планирование, обсуждение целей и задач проекта.

**Основная литература:**

Madigan M.T., Bender K.S., Buckley D.H., Sattley W.M., Stahl D.A. Brock Biology of Microorganisms, 15th ed. – Pearson, 2021.

Snyder L., Champness W. Molecular Genetics of Bacteria, 4th ed. – ASM Press, 2013.

Larry Snyder, Wendy Champness. Bacterial Genetics and Molecular Biology, 4th ed. – ASM Press, 2014.

Alberts B., Johnson A., Lewis J. Molecular Biology of the Cell, 6th ed. – Garland Science, 2014.

Madigan M., Martinko J., Parker J. Biology of Microorganisms, 14th ed. – Pearson, 2015.

**Дополнительная литература:**

Neidhardt F.C., Escherichia coli and Salmonella: Cellular and Molecular Biology, 2nd ed. – ASM Press, 1996.

White D., Drummond J.T., Fuqua C. The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes, 5th ed. – Oxford University Press, 2012.

Fuchs T.M., Microbial Pathogenesis: Molecular and Cellular Mechanisms, 2nd ed. – Caister Academic Press, 2020.

Wilson B.A., Salyers A.A., Whitt D.D., Winkler M.E. Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach, 3rd ed. – ASM Press, 2011.

Goller C.C., Witney A.A. Methods in Microbial Molecular Biology, 1st ed. – Humana Press, 2019.

**Исследовательская инфраструктура**

Исследовательская инфраструктура для дисциплины «Молекулярная микробиология» включает в себя современное лабораторное оборудование и программное обеспечение, необходимое для проведения экспериментов и анализа данных на молекулярном уровне.

**Профессиональные научные базы данных**

NCBI (National Center for Biotechnology Information) – база данных биомедицинских и геномных данных, включая GenBank (секвенции ДНК), PubMed (научные статьи), BLAST (поиск по последовательностям).