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

**Факультет Биологии и биотехнологии**

Кафедра «Биотехнология»

**Осенний семестр 2024-2025 учебного года**

Образовательная программа «6В05107» – Микробиология

FM 3215 «Физиология микроорганизмов»

Преподаватель – Ултанбекова Г.Д.

**Лекция 1: Введение в физиологию микроорганизмов. Основные концепции и методы исследования.**

* **Основные концепции**: Основы физиологии микроорганизмов, ключевые принципы и области изучения.
* **Методы исследования**: Культуральные, молекулярные и биохимические методы исследования микроорганизмов. Основы работы с микроскопом, методы подготовки образцов и их исследование.

**Лекция 2: Метаболизм микроорганизмов: основные пути обмена веществ.**

* **Пути метаболизма**: Гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование. Аэробные и анаэробные пути метаболизма.
* **Метаболические пути**: Аминокислотный, углеводный, липидный обмен.

**Лекция 3: Энергетический метаболизм: аэробное и анаэробное дыхание.**

* **Аэробное дыхание**: Процесс, его этапы, конечные продукты.
* **Анаэробное дыхание**: Основные отличия от аэробного, примеры анаэробных процессов.

**Лекция 4: Питание микроорганизмов: типы питания и их особенности.**

* **Типы питания**: Автотрофное, гетеротрофное, фототрофное и хемотрофное питание.
* **Особенности**: Способы получения и использования питательных веществ.

**Лекция 5: Кинетика роста микроорганизмов: модели и факторы, влияющие на рост.**

* **Модели роста**: Логарифмическая и стационарная фазы, экспоненциальный рост.
* **Факторы**: Температура, pH, концентрация питательных веществ, кислород.

**Лекция 6: Микроэкология: взаимодействие микроорганизмов и их среды обитания.**

* **Экологические взаимодействия**: Симбиоз, антагонизм, конкуренция.
* **Микроэкологические ниши**: Разные типы микроэкологических ниш и их характеристики.

**Лекция 7: Симбиоз и антагонизм в микробиологии.**

* **Симбиоз**: Типы симбиотических отношений (мутуализм, комменсализм).
* **Антагонизм**: Антибиотикопроизводящие микроорганизмы, конкуренция за ресурсы.

**Лекция 8: Физиологические адаптации к экстремальным условиям: термофилы и психрофилы.**

* **Экстремофилы**: Термофилы, психрофилы, их механизмы адаптации.
* **Адаптационные механизмы**: Изменения в структурах белков, мембран и метаболических путях.

**Лекция 9: Микроорганизмы в биотехнологии: ферментация и производство продуктов.**

* **Ферментация**: Процессы и их применения в производстве пищи, напитков и медикаментов.
* **Биотехнология**: Использование микроорганизмов для производства биопродуктов.

**Лекция 10: Биодеградация и использование микроорганизмов для очистки окружающей среды.**

* **Биодеградация**: Процессы разложения органических веществ микроорганизмами.
* **Очистка окружающей среды**: Примеры использования микроорганизмов для ремедиации.

**Лекция 11: Микроорганизмы и антибиотики: механизмы действия и устойчивость.**

* **Механизмы действия**: Как антибиотики действуют на микроорганизмы.
* **Устойчивость**: Механизмы устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.

**Лекция 12: Микроорганизмы в производстве лекарств и биологических веществ.**

* **Производственные процессы**: Использование микроорганизмов для синтеза лекарств и биопродуктов.
* **Примеры**: Антибиотики, гормоны, вакцины.

**Лекция 13: Молекулярные методы в изучении физиологии микроорганизмов.**

* **Методы**: ПЦР, гель-электрофорез, секвенирование ДНК.
* **Применение**: Анализ геномов, изучение экспрессии генов и белков.

**Лекция 14: Глобальные аспекты и будущее физиологии микроорганизмов.**

* **Тенденции**: Современные достижения и будущие перспективы в микробиологии.
* **Исследования**: Новые направления и технологии.

**Лекция 15: Применение генной инженерии для улучшения свойств микроорганизмов, работа с интернет-ресурсом и искусственным интеллектом.**

* **Генная инженерия**: Методы и примеры модификации микроорганизмов.
* **Искусственный интеллект**: Применение в анализе данных и моделировании процессов.

**Лекция 16: Адаптация микроорганизмов к изменениям в окружающей среде: роль молекулярных механизмов, работа с интернет-ресурсом и искусственным интеллектом.**

* **Молекулярные механизмы**: Изменения на уровне молекул в ответ на изменения в среде.
* **Искусственный интеллект**: Использование AI для анализа данных о физиологии микроорганизмов.

**Литература: основная, дополнительная.**

Кудряшев, П. И. Физиология микроорганизмов: Учебное пособие. – М.: Лань, 2018. – 432 с.

Медведева, С. Е. Основы физиологии микроорганизмов: учебник. – М.: Просвещение, 2020. – 368 с.

Кольцов, М. П. Физиология бактерий. Теоретические основы и практическое значение. – М.: Наука, 2019. – 416 с.

Дополнительная литература:

Brock, T. D., Madigan, M. T. Brock Biology of Microorganisms. – 15th ed. – San Francisco: Pearson, 2018. – 1152 p.

Atlas,. M. Principles of Microbiology. – 2nd ed. – McGraw-Hill, 2021. – 944 p.

Stanier, R. Y., Ingraham, J. L., Wheelis, M. L. The Microbial World. – 5th ed. – Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2017. – 742 p.

Кудряшов, М. Е. Методы исследования физиологии микроорганизмов: практикум. – М.: Академия, 2021. – 256 с.

Исследовательская инфраструктура

Включает в себя современные лаборатории, оснащенные оборудованием для культивирования и анализа микроорганизмов (инкубаторы, автоклавы, микроскопы, спектрофотометры), системы для проведения молекулярно-биологических и биохимических исследований (ПЦР-амплификаторы, электрофорез, центрифуги), а также компьютерные классы с программным обеспечением для обработки и анализа экспериментальных данных. В инфраструктуру также входят базы данных научных публикаций и доступ к онлайн-ресурсам для расширения возможностей научно-исследовательской работы студентов.

Профессиональные научные базы данных

Методология исследований: Умение разрабатывать и проводить эксперименты по изучению физиологических процессов микроорганизмов, включая подготовку и использование различных методов лабораторного анализа.

Анализ данных: Навыки обработки и интерпретации результатов экспериментов, включая использование статистических методов и программного обеспечения для анализа данных.

Критическое мышление: Умение критически оценивать существующие теории и подходы в области физиологии микроорганизмов и предлагать инновационные решения и интерпретации.

Командная работа и руководство: Навыки эффективного взаимодействия в научных группах, включая руководство СРО и ведение научных дискуссий.

Интернет-ресурсы (не менее 3-5)

http://elibrary.kaznu.kz/ru

MOOC/видеолекции и т.д.

PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov): База данных научных публикаций в области биомедицины и смежных дисциплин, включая физиологию микроорганизмов.

Google Scholar (scholar.google.com): Поисковая система для нахождения научных статей, диссертаций и книг по различным темам, включая микробиологию.

MicrobeWiki (microbewiki.kenyon.edu): Онлайн-энциклопедия, предоставляющая информацию о различных микроорганизмах и их физиологии.

NCBI (National Center for Biotechnology Information) (www.ncbi.nlm.nih.gov): Портал для доступа к различным биологическим базам данных, включая геномные и протеомные ресурсы.

JSTOR (www.jstor.org): База данных академических журналов и книг, где можно найти статьи по микробиологии и смежным дисциплинам.

ResearchGate (www.researchgate.net): Профессиональная социальная сеть для ученых, где можно найти публикации, задать вопросы и обсудить научные темы.

Frontiers in Microbiology (www.frontiersin.org/journals/microbiology): Научный журнал с открытым доступом, публикующий статьи по различным аспектам микробиологии, включая физиологию микроорганизмов.

ScienceDirect (www.sciencedirect.com): Платформа для доступа к научным статьям и книгам в области наук о жизни и биомедицины.

Biology Online (www.biologyonline.com): Ресурс для изучения основ биологии и микробиологии, включая учебные материалы и статьи.

Программное обеспечение

GraphPad Prism: Программное обеспечение для статистического анализа и графического представления данных, часто используется в биологических и медицинских исследованиях.

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): Инструмент для выполнения сложного статистического анализа данных и обработки результатов экспериментов.

RStudio: Среда для работы с языком программирования R, применяемая для статистического анализа и визуализации данных.

BioEdit: Программа для биоинформатического анализа последовательностей ДНК, РНК и белков, включая выравнивание последовательностей и построение филогенетических деревьев.

MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis): Программное обеспечение для анализа молекулярной эволюции, включающее инструменты для построения филогенетических деревьев.

BLAST (Basic Local Alignment Search Tool): Веб-интерфейс для поиска сходства между биологическими последовательностями, доступный через NCBI.

Geneious: Пакет для анализа и аннотации последовательностей ДНК/РНК, клонирования и построения генетических конструкций.

QIAsoft: Программное обеспечение для анализа данных, полученных с использованием продуктов компании QIAGEN, например, для анализа ПЦР и экспрессии генов.

PyMOL: Программа для молекулярной визуализации, полезная для анализа и представления трехмерных структур белков и нуклеиновых кислот.

ChemDraw: Инструмент для рисования химических структур и реакций, полезный для создания схем и иллюстраций в научных публикациях.

**Лектор Ултанбекова Г.Д.**