**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»

3 курс, осенний семестр, количество кредитов - 6

Лектор: Ултанбекова Г.Д., к.б.н., *е.mail.ultanbekova77@mail.ru*

**Темы и методические инструкции СРСП**

**1. Метаболизм микроорганизмов (15 баллов)**

**Тема самостоятельной работы**: "Анализ метаболических путей у различных микроорганизмов" **Задание**:

Выберите два микроорганизма с различными типами метаболизма (например, один аэробный и один анаэробный).

Описать основные метаболические пути, характерные для этих микроорганизмов.

Сравнить использование субстратов и выход продуктов в разных условиях.

Подготовить презентацию с визуализацией метаболических путей и обсуждением их биологической значимости.

**2. Энергетический метаболизм (15 баллв)**

**Тема самостоятельной работы**: "Сравнительный анализ аэробного и анаэробного дыхания" **Задание**:

Провести сравнительный анализ энергетического выхода при аэробном и анаэробном дыхании на примере выбранного микроорганизма.

Рассчитать энергетический баланс для глюкозы в условиях аэробного и анаэробного дыхания.

Представить результаты в виде таблиц и графиков, пояснить биохимические механизмы различий.

**3. Питание микроорганизмов (7 баллов)**

**Тема самостоятельной работы**: "Влияние типа питания на рост микроорганизмов" **Задание**:

Провести обзор литературных данных о влиянии различных типов питания (автотрофное, гетеротрофное, миксотрофное) на скорость роста микроорганизмов.

Выбрать один вид микроорганизмов и провести эксперимент (или смоделировать результаты) с использованием различных источников питания.

Проанализировать результаты и представить выводы о наиболее эффективных условиях роста.

**4. Кинетика роста микроорганизмов (7 баллов)**

**Тема самостоятельной работы**: "Моделирование кинетики роста микроорганизмов" **Задание**:

Изучить основные модели кинетики роста микроорганизмов (модель Моно, логистическая модель и др.).

Использовать экспериментальные данные (или смоделированные) для построения кривой роста для выбранного микроорганизма.

Рассчитать параметры моделей и проанализировать влияние внешних факторов на кинетику роста.

**5. Микроэкология (7 баллов)**

**Тема самостоятельной работы**: "Роль микроорганизмов в биоценозах" **Задание**:

Провести анализ роли микроорганизмов в конкретном биоценозе (например, в почвенной экосистеме, водной среде или кишечнике млекопитающих).

Выявить основные виды микроорганизмов, их функции и взаимодействия с другими компонентами биоценоза.

Подготовить письменный отчет, включающий схему взаимодействий микроорганизмов и их экологическую значимость.

**6. Симбиоз и антагонизм (7 баллов)**

**Тема самостоятельной работы**: "Исследование симбиотических и антагонистических взаимодействий среди микроорганизмов" **Задание**:

Выберите пример симбиотического и антагонистического взаимодействия среди микроорганизмов.

Проведите литературный обзор на эту тему, описав механизмы взаимодействий и их последствия для участников.

Подготовьте аналитический отчет с иллюстрациями, показывающими примеры таких взаимодействий и их экологическую или биотехнологическую значимость.

Эти задания ориентированы на развитие навыков анализа, моделирования и критического мышления у студентов, а также на углубление понимания 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**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)**):** Портал для доступа к различным биологическим базам данных, включая геномные и протеомные ресурсы.

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

**ResearchGate (**[**www.researchgate.net**](http://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**](http://www.sciencedirect.com)**):** Платформа для доступа к научным статьям и книгам в области наук о жизни и биомедицины.

**Biology Online (**[**www.biologyonline.com**](http://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, к.б.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ултанбекова Г.Д.**