Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология
(направленность (профиль) «Промышленная биотехнология»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Биохимия микроорганизмов»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 2 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется во 2 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системы теоретических знаний о биохимических основах жизнедеятельности микроорганизмов, их роли в биосфере и биотехнологических процессах, а также базовых практических навыков биохимического и микробиологического анализа.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о биохимии и биохимических основах жизнедеятельности микроорганизмов, их роли в природе и биотехнологии;

– обеспечить владение знаниями о процессах превращения веществ и энергии, их регуляции, вариациях метаболических стратегий микроорганизмов, их экологическом и прикладном значении;

– научить работать с микробными культурами и применять простейшие биохимические и микробиологические методы исследования, а также закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Введение в биохимию микроорганизмов.	Предмет и задачи дисциплины. Структура и функции биомолекул в микроорганизмах. Основные этапы и особенности микробиомного обмена веществ. Основные группы микроорганизмов с точки зрения биохимии.
Ферменты микроорганизмов.	Механизм действия ферментов. Классификация ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция ферментативной активности.
Энергетический обмен у микроорганизмов.	АТФ как универсальный энергетический эквивалент. Окислительно-восстановительные реакции. Типы дыхания: аэробное, анаэробное, ферментация. Цепь переноса электронов у бактерий и дрожжей.
Гликолиз и родственные пути.	Путь Эмдена-Мейергофа-Парнаса. Пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дудорова. Роль гликолиза в энергетике и биосинтезе.
Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) и его модификации.	Полный и неполный ЦТК у микроорганизмов. Глиоксилатный цикл. Амфиболические функции ЦТК

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Брожение	Донорно-акцепторная проблема применительно к разным брожениям. Место брожений в эволюции органического мира. Биохимия процессов спиртового, молочнокислого, пропионовокислого, маслянокислого, уксуснокислого и смешанного брожений. Гомоацетатное брожение как один из способов фиксации неорганического углерода, кофакторы и биохимия этого процесса. Уксуснокислое брожение. Особенности физиологии и биохимии процесса. Двойственность сути процесса уксуснокислого брожения. Практическая важность бродильных процессов.
Фототрофия у прокариот	Происхождение фототрофии у бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Основные фотосинтетические пигменты и их архитектура в клетке фототрофной бактерии. Фототрофия у пурпурных, зеленых нитчатых, зеленых бактерий и гелиобактерий. Оксигенная фототрофия цианобактерий. Квази-фототрофия и её биологическое значение.
Окислительный стресс у прокариот.	Источники образования частично восстановленных форм кислорода в обменных процессах. Значение реакции, катализируемой супероксидисмутазой (SOD) с учетом её различного происхождения. Способы защиты микробных клеток от действия токсичных форм кислорода. Неферментативные и физиологические системы защиты. Биохимия и физиология защитных систем.
Биосинтез вторичных метаболитов.	Антибиотики, пигменты, токсины. Регуляция синтеза вторичных метаболитов. Генетические и ферментативные механизмы.
Разложение природных веществ	Ароматические углеводороды: деструкция и синтез микроорганизмами.
Ассимиляция неорганических соединений.	Азотфиксация. Нитрификация и денитрификация. Метаболизм серы, железа, водорода. Хемолитотрофия.
Применение биохимии микроорганизмов в биотехнологии	Биохимические процессы микроорганизмов, применяемых в промышленности: метилотрофия С-1 соединений, метанотрофия, ацетогенез, использование метаногенов в

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	«power-to-gas» технологиях, фиксация CO_2, использование водорода H_2, биосинтез полимеров и ПАВ.
Практические занятия по микробиологии	Характеристика ферментов микроорганизмов. Обнаружение продуктов спиртового брожения. Культивирование микроорганизмов на селективных средах.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии и смежных наук для разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ИПК-1.1. Понимает роль фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии и смежных наук как основы для разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
	ИПК-1.2. Умеет систематизировать и анализировать научную информацию и результаты экспериментов в области биотехнологии и смежных наук для постановки и решения исследовательских и практических задач
	ИПК-1.3. Владеет навыками экспериментальной работы, методологией выбора методов анализа, методами обработки и регистрации результатов экспериментов в области биотехнологии и смежных наук