

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Избранные главы биохимии микроорганизмов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.01 Микробиология и биотехнология

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. биол. наук, Доцент, Жила Н.О.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Микроорганизмы прокариотного типа существенно отличаются химическим строением важных клеточных макромолекул и способностью осуществлять уникальные биохимические процессы. В связи с этим, целью данного курса является формирование у студентов основных представлений о биохимическом составе клеток бактерий и архей и протекающих в них биохимических превращениях.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- расширение знаний о структурных компонентах и особенностях биохимического состава прокариотической клетки,

- расширение знаний о биохимических процессах, протекающих внутри микробной клетки,

- расширение знаний об участии микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен выполнять микробиологические и биотехнологические работы в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека	
ПК-3.1: Способен: - осуществлять разработку предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции; - осуществлять руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья, биотехнологических продуктов и биоматериалов (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды;	Знать биохимический состав и структуру прокариотической клетки; основные типы метаболизма прокариот Знать способы регуляции клеточного метаболизма Уметь анализировать взаимосвязь катаболических и анаболических превращений, протекающих в клетках микроорганизмов, с целью контроля процессов микробиологического синтеза целевых продуктов Владеть методами управления метаболическими процессами, протекающими в микробных клетках, для повышения продуктивности биотехнологических процессов

<p>- осуществлять разработку предложений по совершенствованию биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений</p>	
<p>ПК-3.2: Владеет методами: - разработки и технологического сопровождения биотехнологических процессов получения биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов; - производства и контроля биобезопасности кормовых, пищевых и лекарственных средств, биоматериалов (в т.ч. композитов и изделий биомедицинского и технического назначения)</p>	<p>Основные метаболические пути, ведущие к получению целевых продуктов биотехнологии (биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов) Уметь использовать полученные теоретические знания для проведения научных исследований и решения практических задач в области культивирования микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов Методами исследования метаболических путей, протекающих в клетках микроорганизмов</p>

<p>ПК-3.3: Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по контролю качества микробиологического, биотехнологического, фармацевтического производства (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды; - выполнять работы по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений; - выполнять работы по восстановлению плодородия почв посредством применения полифункциональных 	<p>Иметь представление о роли микроорганизмов в биосферных круговоротах; о метаболических превращениях с участием микроорганизмов, ведущих к трансформации веществ, загрязняющих почву и водоемы</p> <p>Знать виды микроорганизмов, способные к биодegradации и биотрансформации поллютантов</p> <p>Уметь использовать теоретические знания о метаболическом потенциале микроорганизмов для решения практических задач очищения окружающей среды от загрязнений</p>
<p>микробных и биотехнологических препаратов</p>	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13656>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,83 (30)	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,61 (22)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,17 (78)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Структура и химический состав прокариотической клетки									
	1. Прокариотическая клетка, её структура и химический состав. Клеточная стенка, строение, химический состав. Цитоплазматическая мембрана, химический состав и организация. Мембранные образования бактерий и их функции: мезосомы, тилакоиды, хроматофоры, газовые вакуоли, карбоксисомы. Внутрицитоплазматические включения. Микрокапсулы, макрокапсулы, слизистые слои, их химический состав. Функциональная организация бактериального ядра. Химическая природа и структурная организация плазмид. Рибосомы: строение и молекулярная организация.	2							

2. Биохимия клеточной стенки. Строение и функции липополисахаридов. Строение и функции тейхоевых кислот. Клеточная стенка скользящих бактерий. L-формы бактерий, протопласты, сферопласты. Капсулы бактерий (биохимический состав). Фимрии, пили, жгутики бактерий (биохимическое строение). Карбокисомы, газовые вакуоли, хлоробииумвезикулы.			2					
3. Биохимические особенности микоплазм. Биохимические особенности процесса спорообразования у бактерий. Особенности биохимии архей.			2					
4. Подготовка к контрольным работам по темам: "Прокариотическая клетка, её структура и химический состав", "Придаточные структуры микроорганизмов", "Внутрицитоплазматические включения"							12	
5. Подготовка реферата.							6	
2. Общая характеристика метаболизма прокариот								
1. Метаболизм прокариот. Особенности метаболизма прокариот. Классификация микроорганизмов на основе источника углерода и энергии. Природа доноров электронов. Гетеротрофные и автотрофные микроорганизмы. Аэробы, факультативные и облигатные анаэробы. Катаболические, анаболические и амфиболические пути. Макроэргические соединения и их роль. Пути регенерации АТФ.	2							
2. Основные и дополнительные пути расщепления гексоз: Эмбдена-Мейергофа-Парнаса; окислительный пентозофосфатный; Энтнера-Дударова. Пути превращения пирувата в клетках прокариот.			2					

3. Подготовка к контрольным работам по темам "Метаболизм прокариот", "Катаболические, анаболические и амфиболические пути".							12	
4. Подготовка реферата.							6	
3. Катаболизм микроорганизмов								
1. Типы жизни, основанные на субстратном фосфолировании. Общая характеристика типов брожения. Спиртовое брожение, его формы. Эффект Пастера. Гетеро- и гомоферментативное молочнокислое брожение. Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Дыхание. ЦТК: биологическое значение и регуляция. Неполное окисление органических субстратов микроорганизмами.	2							
2. Химизм брожений. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое и ацетоно-бутиловое брожение. Муравьинокислое брожение. Практическое использование различных брожений.			2					
3. Дыхательная цепь и получение энергии у аэробных микроорганизмов. Особенности дыхания хемолитоавторофных микроорганизмов: тионовые бактерии, ацидофильные железобактерии, водородные бактерии, карбоксидобактерии, нитрифицирующие бактерии. Типы анаэробного дыхания бактерий: нитратное, сульфатное, карбонатное, фумаратное			2					

4. Типы жизни, основанные на фотофосфолировании. Общая характеристика бактериального фотосинтеза. Строение фотосинтетического аппарата. Фотофизические и фотохимические процессы. Пути электронного транспорта: циклический и нециклический фотосинтез. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их функции в фотосинтезе. Образование восстановителя у различных групп фотосинтезирующих бактерий. Экзогенные доноры электронов в I и II фотосистемах. Общая схема фотосинтеза цианобактерий.			4					
5. Подготовка к контрольным работам по темам: "Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании. Общая характеристика брожений", "Типы жизни микроорганизмов, основанные на окислительном фосфорилировании", "Типы жизни микроорганизмов, основанные на фотофосфолировании".							18	
6. Подготовка реферата.							6	
4. Анаболизм микроорганизмов								
1. Конструктивный метаболизм. Понятие о метаболическом пуле. Основные компоненты конструктивного метаболизма. Роль цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном обмене. Ассимиляционные процессы. Пути ассимиляции углекислоты микроорганизмами. Пентозофосфатный восстановительный цикл углерода и восстановительный цикл карбоновых кислот. Пути ассимиляции одноуглеродных соединений.	2							
2. Биосинтетические процессы в клетках прокариот. Регуляция биосинтеза			2					

3. Механизм азотфиксации. Особенности азотфиксации симбиотических и свободноживущих микроорганизмов. Строение и функционирование нитрогеназного комплекса. Ассимиляционная сульфатредукция и нитратредукция.			2					
4. Биосинтез белка: компоненты белоксинтезирующей системы; основные этапы. Биосинтез аминокислот групп аспарагиновой и глутаминовой кислоты, ароматических аминокислот.			2					
5. Биосинтез липидов. Биосинтез компонентов клеточной стенки. Биосинтез нуклеотидов.			2					
6. Подготовка к контрольным работам по темам: "Конструктивный метаболизм", "Ассимиляционные процессы".							12	
7. Подготовка реферата.							6	
Всего	8		22				78	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Нетрусов А.И., Котова И. Б. Микробиология: учебник для студ. вузов по напр. подг. "Педагогическое образование" профиль "Биология"(Москва: Академия).
2. Емцев В.Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для бакалавров по напр. и спец. агрономического образования(Москва: Юрайт).
3. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям(Москва).
4. Шлегель Г. Г. Общая микробиология: перевод с немецкого(Москва: Мир).
5. Брюханов А.Л., Рыбак К. В., Нетрусов А.И., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология: учебник для вузов по спец. 020209 "Микробиология" и напр. 020200 "Биология"(Москва: Издательство Московского университета).
6. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям (Москва).
7. Афанасова Е. Н. Избранные главы биохимии микроорганизмов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов по направлению 020200.68 "Биология", магистерская программа "Микробиология и биотехнология"(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office; Win Rar; Adobe Acrobat

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Студентам предоставлена возможность работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ:
- 2.
3. ИBOOKS <http://ibooks.ru/>
4. ЭБС "BOOK.RU" <http://www.book.ru>
5. ЭБС Издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС "ИНФРА-М" <http://www.znaniium.com/>
7. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <http://www.biblioclub.ru/>
- 8.

9. На сайте библиотеки все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ (<http://libsearch.sfu-kras.ru/>), и к единой Виртуальной справочной службе on-line.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа укомплектованы демонстрационным оборудованием и учебными наглядными пособиями, оснащены компьютерной техникой для выхода в Интернет, демонстрации ауди- и видео материалов. Аудитории для проведения консультаций и самостоятельной работы должны быть оснащены компьютерами для выхода в Интернет и иметь доступ к информационным базам данных.