

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

Б1.В.ДВ.07.04.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ТРАЕКТОРИЯ № 4 "БИОИНЖЕНЕРИЯ И
БИОТЕХНОЛОГИЯ"

Основы биохимии микроорганизмов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

06.03.01 Биология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р биол. наук, Профессор, Прудникова С.В

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов основных представлений о биохимических особенностях микроорганизмов, их метаболическом потенциале; о роли микроорганизмов в круговороте вещества в природе.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение представлений о структуре и особенностях химического состава прокариотической клетки;
- знакомство с основными путями метаболических превращений органического вещества в клетках микроорганизмов;
- знакомство с основными механизмами адаптации микроорганизмов к экстремальным состояниям

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-2: Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку, и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии	
ПК-2.1: Понимает и применяет базовые принципы теоретических основ биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии	
ПК-3: Способен выполнять работы по осуществлению процессов получения биотехнологической и биомедицинской продукции	
ПК-3.2: Планирует и осуществляет биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных	

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=1894>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	
занятия лекционного типа	0,89 (32)	
практические занятия	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,67 (24)	
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. Раздел 1. Строение основных компонентов бактериальной клетки.									
	1. Тема 1.1. Прокариотическая клетка, её структура и химический состав. Клеточная стенка, строение, химический состав. Цитоплазматическая мембрана, химический состав. Капсулы, химический состав. Придаточные структура микроорганизмов: жгутики, фимбрии, пили. Особенности аминокислотного состава жгутиков бактерий. Функции придаточных структур. Механизмы движения прокариот. Тема 1.2. Функциональная организация бактериального нуклеоида. Химическая природа и структурная организация плазмид.	4							
	2. Тема 1.4 Карбоксисомы, газовые вакуоли, хлоробиум-везикулы. Фимбрии, пили, жгутики бактерий. Микоплазмы. Биохимические особенности процесса спорообразования у бактерий.			2					

3. Функциональная организация микробной клетки								4	
2. Раздел 2. Особенности энергетических и конструктивных процессов в клетках прокариот.									
1. Тема 2.1 Особенности метаболизма прокариот. Классификация микроорганизмов на основе источника углерода и энергии. Природа доноров электронов. Гетеротрофные и автотрофные микроорганизмы. Аэробы, факультативные и облигатные анаэробы. Тема 2.2 Катаболические, анаболические и амфиболические пути. Макроэргические соединения и их роль. Тема 2.3 Структура и свойства ферментов. Классификация микробных ферментов. Экзоферменты и эндоферменты микроорганизмов.	6								
2. Тема 2.3. Виды микроорганизмов, продуцирующие ферменты. Области применения микробных ферментов			2						
3. Ферментативная активность прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Применение микробных ферментов в экологии, промышленности и медицине.								4	
3. Раздел 3. Катаболизм прокариот и другие способы получения энергии.									
1. Тема 3.1 Основные и дополнительные пути расщепления гексоз: Эмбдена-Мейергофа-Парнаса; окислительный пентозофосфатный; Энтнера-Дударова. Пути превращения пирувата в клетках прокариот.	2								
2. Тема 3.2 Типы жизни, основанные на субстратном фосфолировании. Общая характеристика типов брожения. Спиртовое брожение, его формы. Эффект Пастера. Гетеро- и гомоферментативное молочнокислое брожение. Смешанное брожение и его возбудители. Брожения, осуществляемые клостридиями. Двухфазность брожений. Пропионовокислое брожение.	2								

3. Тема 3.3 Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. ЦТК: биологическое значение и регуляция. Дыхательная цепь и получение энергии у аэробных микроорганизмов. Анаэробное дыхание прокариот. Неполное окисление органических субстратов микроорганизмами. Образование органических кислот микроорганизмами.	2							
4. Тема 3.4 Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Восстановительный пентозофосфатный путь. Эволюция фотосинтеза.	2							
5. Тема 3.2. Характеристика микроорганизмов, осуществляющих спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое, муравьиное (смешанное) брожение. Тема 3.3. Характеристика микроорганизмов-хемолитоавтотрофов. Тема 3.4. Характеристика фотосинтезирующих прокариот			4					
6. Универсальные формы энергии в клетках.							6	
4. Раздел 4. Пути биосинтеза структурных элементов микробной клетки.								
1. Тема 4.1 Понятие о метаболическом пуле. Основные компоненты конструктивного метаболизма. Роль цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном обмене.	2							
2. Тема 4.2 Пути ассимиляции углекислоты микроорганизмами. Пентозофосфатный восстановительный цикл углерода и восстановительный цикл карбоновых кислот. Пути ассимиляции одноуглеродных соединений.	2							

3. Тема 4.3 Пути ассимиляции органических и неорганических соединений азота. Азотфиксаторы и органотрофы. Метаболизм аминокислот. Реакции аминирования (амидирования), переаминирования, дезаминирования. Предшественники аминокислот. Биосинтез аминокислот и белка.	2							
4. Тема 4.4. Биосинтез органических кислот. Тема 4.5. Биосинтез макромолекул (нуклеотиды, нуклеиновые кислоты, углеводы). Биосинтез компонентов клеточной стенки	4							
5. Тема 4.3 Механизм азотфиксации. Особенности азотфиксации симбиотических и свободноживущих микроорганизмов. Тема 4.4.-4.5. Биосинтез микробных полимеров (полилактоидов, липидов, ПГА и др.) в промышленности.			4					
6. Биосинтетические процессы с участием микроорганизмов, применение продуктов микробного синтеза в промышленности и медицине.							6	
5. Раздел 5. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Механизмы устойчивости к экстремальным								
1. Тема 5.1. Воздействие внешних факторов на рост микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к экстремальным местообитаниям. Тема 5.2. Метаболические особенности экстремальных прокариот	4							

2. Тема 5.1-5.2. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду. Механизмы защиты от активных форм кислорода и перекисных радикалов. Эволюционная роль кислорода. Характеристика групп термофильных, гипертермофильных, психрофильных микроорганизмов. Значение психрофилов в северных почвах и глубоководных зонах морей и океанов. Характеристика экстремально галофильных архей			4					
3. Характеристика групп экстремальных микроорганизмов, их значение в природе и для человека.							4	
Всего	32		16				24	

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. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология"(Новосибирск: Сибирское университетское издательство).
5. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для вузов по направлениям и специальностям агрономического образования(Москва: Дрофа).
6. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям(Москва).
7. Готтшпалк Г., Кондратьева Е. Н. Метаболизм бактерий: перевод с английского(Москва: Мир).
8. Шлегель Г. Г. Общая микробиология: перевод с немецкого(Москва: Мир).
9. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям (Москва).
10. Роуз, Егоров Н. С. Химическая микробиология: перевод с английского (Москва: Мир).
11. Елинов Н. П. Химическая микробиология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Биотехнология"(Москва: Высшая школа).
12. 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).
13. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям (Москва).
14. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие (Новосибирск: Сибирское университетское издательство).

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, Adobe Acrobat Reader

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

1. Поисковая система Научной библиотеки СФУ: <http://bik.sfu-kras.ru/>

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.