

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

2019

Красноярск 2022

## **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
<b>ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>	
ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	структуру и химический состав основных компонентов бактериальной клетки; основные метаболические функции микроорганизмов; пути катаболических превращений органических субстратов; пути биосинтеза основных структурных элементов клетки выявлять связь химической структуры компонентов бактериальной клетки с их функциями; выстраивать взаимосвязь основных метаболических путей бактериальной клетки; выделять связующие процессы путей энергетического и конструктивного метаболизма
<b>ПК-8: способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</b>	

ПК-8: способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ,	основные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационно-справочные системы для поиска научной биологической информации пользоваться зарубежными и отечественными информационными базами данных при составлении рефератов, обзоров, для поиска научной литературы
создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	в учебной и профессиональной деятельности навыками работы с научной, учебной, справочной литературой и электронными ресурсами

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
занятия лекционного типа	0,89 (32)	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,67 (24)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1. Раздел 1. Строение основных компонентов бактериальной клетки.</b>									
	1. Тема 1.1 Прокариотическая клетка, её структура и химический состав. Функции придаточных структур. Механизмы движения прокариот. Тема 1.2 Функциональная организация бактериального клеоида. Химическая природа и структурная организация плазмид.	4							
	2. Тема 1.1 Строение и функции липополисахаридов. Строение и функции тейхоевых кислот. Клеточная стенка скользящих бактерий. Тема 1.2 Капсулы бактерий (биохимический состав). Клеточная стенка архей. L-формы бактерий, протопласты, сферопласты.			1					

3. Тема 1.3 Карбоксисомы, газовые вакуоли, хлоробиум-везикулы. Фимбрии, пили, жгутики бактерий. Микоплазмы. Биохимические особенности процесса спорообразования у бактерий.			1					
4. Функциональная организация микробной клетки							4	
<b>2. Раздел 2. Особенности энергетических и конструктивных процессов в клетках прокариот.</b>								
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.	4							
2. 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.	4							
3. Тема 2.3.1 Ферменты микроорганизмов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы. Тема 2.3.2 Ферменты микроорганизмов: лиазы, изомеразы, лигазы. Тема 2.3.3 Виды микроорганизмов, продуцирующие ферменты. Области применения микробных ферментов.			4					
4. Ферментативная активность прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Применение микробных ферментов в экологии, промышленности и медицине.							6	
<b>3. Раздел 3. Катаболизм прокариот и другие способы получения энергии.</b>								

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.	2							
3. Тема 3.1 Путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса (гликолиз). Путь Варбурга-Диккенса-Хореккера (окислительный пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дударова (КДФГ-путь). Тема 3.2 Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Муравьинокислое брожение.			2					
4. Тема 3.3 Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. ЦТК: биологическое значение и регуляция. Дыхательная цепь и получение энергии у аэробных микроорганизмов. Неполное окисление органических субстратов микроорганизмами. Образование органических кислот микроорганизмами.	4							
5. Тема 3.3 Типы анаэробного дыхания бактерий. Нитратное дыхание. Сульфатное дыхание. Карбонатное дыхание. Фумаратное дыхание.			2					
6. Характеристика основных групп микроорганизмов, осуществляющих брожение, дыхание, фотосинтез.							4	
<b>4. Раздел 4. Пути биосинтеза структурных элементов микробной клетки.</b>								



1. Тема 4.1 Понятие о метаболическом пуле. Основные компоненты конструктивного метаболизма. Роль цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном обмене.	4							
2. Тема 4.2 Пути ассимиляции углекислоты микроорганизмами. Пентозофосфатный восстановительный цикл углерода и восстановительный цикл карбоновых кислот. Пути ассимиляции одноуглеродных соединений.	4							
3. Тема 4.3 Биосинтез аминокислот групп аспарагиновой и глутаминовой кислоты, ароматических аминокислот.	4							
4. Тема 4.1. Механизм азотфиксации. Особенности азотфиксации симбиотических и свободноживущих микроорганизмов. Строение и функционирование нитрогеназного комплекса. Тема 4.2 Ассимиляционная сульфатредукция и нитратредукция.			2					
5. Тема 4.3 Биосинтез белка: компоненты белоксинтезирующей системы; основные этапы. Биосинтез липидов. Биосинтез компонентов клеточной стенки.			2					
6. Биосинтетические процессы с участием микроорганизмов, применение продуктов микробного синтеза в промышленности и медицине.							6	
<b>5. Раздел 5. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Механизмы устойчивости к экстремальным</b>								

1. Тема 5.1 Отношение микроорганизмов к действию внешних факторов. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду. Механизмы защиты от активных форм кислорода и перекисных радикалов. Эволюционная роль кислорода.			1					
2. Тема 5.2 Влияние температуры на микроорганизмы. Механизмы термофилии и психрофилии.			1					
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).
15. Прудникова С. В., Сорокин Н. Д., Сарматова Н. И., Реммель Н. Н., Выдрякова Г. А. Микробиология с основами вирусологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК 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, 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.