

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

ФТД.02 Микробиологическая трансформация  
органических веществ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.04 Гидробиология и ихтиология

Форма обучения

очная

Год набора

2023

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 «Микробиологическая трансформация органических веществ» – сформировать представление о роли микроорганизмов в трансформации природных и синтетических химических соединений в биосфере

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи курса:

- расширение представлений об особенностях физиологии и биохимии микроорганизмов, специфики функционирования ферментных систем биотрансформации эндо- и экзогенных соединений;

- изучение возможностей использования микроорганизмов для биодegradации ксенобиотиков и поллютантов в окружающей среде;

- формирование современных представлений о перспективах применения микробных технологий для решения экологических, биотехнологических, фармакологических, токсикологических и медицинских задач

### 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>ПК-3: Способен планировать и выполнять гидробиологические и ихтиологические работы на водоемах и водотоках, в том числе гидробиологический контроль антропогенного воздействия на водные экосистемы</b>	
ПК-3.1: Умеет: - осуществлять руководство гидробиологическими и ихтиологическими работами на водоемах и водотоках; - осуществлять отбор гидробиологических и ихтиологических проб; - решать задачи, связанные с гидробиологическим контролем антропогенного воздействия на водные экосистемы;	Знать особенности функционирования ферментных систем биотрансформации органических молекул; основные типы реакций микробиологической трансформации органических соединений; генетические механизмы регуляции процессов биотрансформации веществ у микроорганизмов Уметь использовать теоретические сведения о биохимических и молекулярно-биологических особенностях микроорганизмов для оценки потенциала их применения в области биотехнологии, фармакологии, экологии Методами оценки метаболического потенциала биообъектов для применения в области биотехнологии, фармакологии, экологии

<p>ПК-3.3: Способен: - осуществлять рыбохозяйственный и экологический мониторинг водных объектов по гидробиологическим,</p>	<p>Знать основные механизмы биотрансформации ксенобиотиков и поллютантов;  Уметь спользовать теоретические знания о процессах микробиологической трансформации для решения задач в области биоремедиации загрязненных почв и</p>
<p>ихтиологическим и ихтиопаразитологическим данным</p>	<p>водоемов Уметь анализировать результаты очистки загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод с использованием микроорганизмов-деструкторов Владеть методами использования штаммов микроорганизмов-деструкторов загрязнений для очистки почв, поверхностных и грунтовых вод</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=15883>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				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
<b>1. Метаболический потенциал микроорганизмов</b>												
		1. Тема 1.1. Микроорганизмы и их метаболический потенциал. Микробиологический синтез. Микробиологическая деградация. Микробиологическая трансформация. Биокоррозия (биоповреждения). Тема 1.2. Методы изучения метаболической активности микроорганизмов в природных условиях и in vitro				2						
		2. Тема 1.3. Ферменты микроорганизмов: классификация, функции, основные механизмы действия. Тема 1.4. Основные типы ферментативных реакций микробиологической трансформации. Сопряженный метаболизм. Тема 1.5. Применение микробных ферментов в биотехнологии, промышленности, медицине				2						
		3.										14

<b>2. Биотрансформация природных и синтетических макромолекул</b>								
1. Тема 2.1. Биоконверсия растительного сырья (целлюлозы, гемицеллюлозы, крахмала, лигнина). Тема 2.2. Основные процессы биотрансформации стероидов микроорганизмами			2					
2. Тема 2.3. Биотрансформация углеводов нефти и ее производных. Тема 2.4. Роль микробных сообществ в деградации ксенобиотиков. Микробная трансформация устойчивых органических поллютантов. Биodeградация полиароматических углеводов, хлорфенолов, пестицидов, ароматических аминов, взрывчатых веществ. Тема 2.5. Биотрансформация лекарственных веществ. Механизмы формирования антибиотикорезистентности и способы ее преодоления			2					
3.							16	
<b>3. Молекулярно-генетические механизмы регуляции процессов биотрансформации веществ у микроорганизмов</b>								
1. Тема 3.1. Механизмы регуляции метаболических процессов у микроорганизмов. Простые и регуляторные ферменты. Механизмы индукции и репрессии. Регуляция синтеза ферментов на уровне транскрипции. Регуляция метаболизма путем изменения активности ферментов. Регуляция разветвленных путей метаболизма			2					
2. Тема 3.2. Плазмиды бактерий. Конъюгация. Характеристика деградативных плазмид. Катаболические неплазмидные мобильные генетические элементы. Тема 3.3. Мутагенез и выделение мутантов			2					

3.							14	
<b>4. Микробиологическая трансформация веществ и глобальные экологические проблемы</b>								
1. Тема 4.1. Значение процессов микробиологической трансформации веществ в биосфере. Пути использования этих процессов для решения глобальных экологических проблем			2					
2. Тема 5.2. Биологическая переработка промышленных и бытовых отходов. Биоэнергетика. Метаногенез. Тема 5.3. Биотрансформация полимеров микробиологического происхождения на примере полигидроксиалканоатов. Определение ПГА-разрушающих микроорганизмов в окружающей среде			2					
3.							12	
Всего			16				56	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Прудникова С. В., Волова Т. Г. Экологическая роль полигидроксиалканоатов - аналога синтетических пластмасс: закономерности биоразрушения в природной среде и взаимодействия с микроорганизмами: [монография](Красноярск: Красноярский писатель).
2. Нетрусов А.И., Котова И. Б. Микробиология: учебник для студ. вузов по напр. подг. "Педагогическое образование" профиль "Биология"(Москва: Академия).
3. Емцев В.Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для бакалавров по напр. и спец. агрономического образования(Москва: Юрайт).
4. Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В., Энгельхардт М. Прикладная экобиотехнология: Т. 1: учеб. пособие для студ. по спец. "Биотехнология" : в 2-х т.(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
5. Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В., Энгельхарт М. Прикладная экобиотехнология: Т. 2: учеб. пособие для студ. по спец. "Биотехнология"(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
6. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям(Москва: Академия).
7. Нетрусов А. И., Бонч-Осмоловская Е. А., Горленко В. М., Иванов М. В., Каравайко Г. И., Кожевин П. А., Колотилова Н. Н., Котова И. Б., Максимов В. Н., Ножевникова А. Н., Семенов А. М., Турова Т. П., Юдина Т. Г., Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов: учебник для студентов университетов (бакалавров), обучающихся по специальности 012400 "Микробиология" и другим биологическим специальностям (Москва: Юрайт).
8. Лушников С. В., Градова Н. Б., Кузнецов А. Е., Энгельхарт М., Чеботаева М. В., Вайссер Т. Прикладная экобиотехнология(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
9. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям(Москва).
10. Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К. Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского(Москва: Мир).
11. Волова Т. Г., Гительзон И. И. Биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология", специальности "Микробиология", "Экология", "Биоэкология", "Биотехнология"(Красноярск: КрасГУ).
12. Волова Т. Г., Афанасова Е. Н., Задереев Е. С., Зотина Т. А, Миронов П. В., Прудникова С. В., Сорокин Н. Д., Суковатый А. Г., Шишацкая Е. И., Волова Т. Г. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям(Красноярск).

**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. Для поиска научных публикаций, учебных пособий, монографий у обучающихся есть доступ к полнотекстовым ресурсам и базам данных через поисковую систему 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.