

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра биотехнологии  
(БТ\_ИФББ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра биотехнологии  
(БТ\_ИФББ)**

наименование кафедры

**Т.Г. Волова**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Дисциплина ФТД.02 Микробиологическая трансформация  
органических веществ

Направление подготовки / 06.04.01 Биология Магистерская программа  
специальность 06.04.01.06 Геномика и биоинформатика

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.04.01 Биология Магистерская программа 06.04.01.06

---

Геномика и биоинформатика

---

Программу  
составили

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

## 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

<b>ОПК-3:готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</b>	
Уровень 1	особенности локализации и функционирования ферментных систем биотрансформации органических молекул; основные механизмы биотрансформации ксенобиотиков и поллютантов; основные типы реакций микробиологической трансформации органических соединений; генетические механизмы регуляции процессов биотрансформации веществ у микроорганизмов
Уровень 1	использовать теоретические сведения о биохимических и молекулярно-биологических особенностях микроорганизмов для оценки потенциала их применения в области биотехнологии, фармакологии, экологии
Уровень 1	навыками работы с научной, учебной, справочной литературой и электронными ресурсами

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Микробиологическая трансформация органических

веществ" относится к факультативным дисциплинам, читается в 3 семестре. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь знания в области общей микробиологии, вирусологии, микологии, биохимии микроорганизмов, в объеме образовательной программы бакалавриата по направлению "Биология". Материалы курса "Микробиологическая трансформация органических веществ" расширяют и дополняют курс "Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы", и способствуют лучшему его пониманию.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	<b>0,44 (16)</b>
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,22 (8)	0,22 (8)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,56 (56)</b>	<b>1,56 (56)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Метаболический потенциал микроорганизмов	2	2	0	14	ОПК-3
2	Биотрансформация природных и синтетических макромолекул	2	2	0	16	ОПК-3
3	Молекулярно-генетические механизмы регуляции процессов биотрансформации веществ у микроорганизмов	2	2	0	14	ОПК-3
4	Микробиологическая трансформация веществ и глобальные экологические проблемы	2	2	0	12	ОПК-3
Всего		8	8	0	56	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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 <i>in vitro</i>	2	0	0
2	2	Тема 2.1. Биоконверсия растительного сырья (целлюлозы, гемицеллюлозы, крахмала, лигнина). Тема 2.2. Основные процессы биотрансформации стероидов микроорганизмами	2	0	0

3	3	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	0	0
4	4	Тема 4.1. Значение процессов микробиологической трансформации веществ в биосфере. Пути использования этих процессов для решения глобальных экологических проблем	2	0	0
Итого			4	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	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	0	0



2	2	<p>Тема 2.3. Биотрансформация углеводов нефти и ее производных.</p> <p>Тема 2.4. Роль микробных сообществ в деградации ксенобиотиков. Микробная трансформация устойчивых органических поллютантов.</p> <p>Биодеградация полиароматических углеводов, хлорфенолов, пестицидов, ароматических аминов, взрывчатых веществ.</p> <p>Тема 2.5. Биотрансформация лекарственных веществ. Механизмы формирования антибиотикорезистентности и способы ее преодоления</p>	2	0	0
3	3	<p>Тема 3.2. Плазмиды бактерий. Конъюгация. Характеристика деградативных плазмид.</p> <p>Катаболические неплазмидные мобильные генетические элементы.</p> <p>Тема 3.3. Мутагенез и выделение мутантов</p>	2	0	0
4	4	<p>Тема 5.2. Биологическая переработка промышленных и бытовых отходов. Биоэнергетика. Метаногенез.</p> <p>Тема 5.3. Биотрансформация полимеров микробиологического происхождения на примере полигидроксиалканоев. Определение ПГА-разрушающих микроорганизмов в окружающей среде</p>	2	0	0
Итого			2	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волова Т. Г., Гительзон И. И.	Биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология", специальности "Микробиология", "Экология", "Биоэкология", "Биотехнология"	Красноярск: КрасГУ, 2002
Л1.2	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, 2014

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2012

Л1.2	Нетрусов А.И., Котова И. Б.	Микробиология: учебник для студ. вузов по напр. подг. "Педагогическое образование" профиль "Биология"	Москва: Академия, 2012
Л1.3	Емцев В.Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учебник для бакалавров по напр. и спец. агрономического образования	Москва: Юрайт, 2012
Л1.4	Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В., Энхельхардт М.	Прикладная экобиотехнология: Т. 1: учеб. пособие для студ. по спец. "Биотехнология" : в 2-х т.	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012
Л1.5	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, 2012
Л1.6	Нетрусов А. И.	Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям	Москва: Академия, 2014
Л1.7	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, 2013
Л1.8	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", 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям	Москва, 2007
Л2.2	Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К.	Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского	Москва: Мир, 2002
6.3. Методические разработки			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Волова Т. Г., Гительзон И. И.	Биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология", специальности "Микробиология", "Экология", "Биоэкология", "Биотехнология"	Красноярск: КрасГУ, 2002
ЛЗ.2	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, 2014

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Прикладная экибиотехнология [Электронный ресурс] / С. В. Лушников [и др.]. - Москва : Лаборатория знаний (ранее БИНОМ. Лаборатория знаний), 2020. - 1164с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a>
----	---	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины предполагает посещение студентами практических занятий (16 часов) и самостоятельную работу (56 часов). Теоретическое обучение основано на изучении материалов основной литературы, дополнительной литературы (выборочно), научных статей в соответствии с выбранной темой для подготовки реферата (презентации). Доступ к научным статьям и дополнительной литературе может быть осуществлен через библиотечную систему СФУ, а также через открытые информационные базы сети интернет. Возможно использование рекомендованных on-line ресурсов и библиотек.

Контроль теоретического изучения курса проводится на практических занятиях в форме устного опроса по контрольным вопросам.

Контроль самостоятельной работы проводится на практических занятиях в форме представления рефератов с презентацией.

После изучения дисциплины студенты проходят промежуточную аттестацию в виде зачета. Ответы на контрольные вопросы и защита реферативных работ является необходимым условием для получения зачета по дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полностью и в установленные сроки защитил рефераты и ответил на контрольные вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил или не защитил рефераты, не ответил на контрольные вопросы.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Для поиска научных публикаций, учебных пособий, монографий у обучающихся есть доступ к полнотекстовым ресурсам и базам данных через поисковую систему Научной библиотеки СФУ <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
-------	--

## **10 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.