

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Основы микробиологии и биотехнологии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	О.Ю. Сартакова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТиИЭ»	В.А. Сомин
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы (физики, химии, экологии, биологии, наук о Земле) для понимания окружающего мира и явлений природы	объяснять явления природы с использованием естественнонаучных законов (физики, химии, экологии, биологии, наук о Земле)	
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы создания энерго- и ресурсосберегающих технологий;</li> <li>- основные способы оптимизации режимов работы технологического оборудования;</li> <li>- источники негативного воздействия на окружающую среду</li> </ul>	- анализировать существующие технологии с позиций энерго- и ресурсосбережения.	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Химия окружающей среды, Экология
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерные методы защиты гидросферы

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	34	93	61

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (17ч.)**

- 1. Введение, цели ,задачи и перспективы развития курса. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5]** Цели и задачи курса. История возникновения и становления наук микробиология и биотехнология, перспективы развития. Основные законы биологии для понимания окружающего мира и явлений природы.
- 2. Общие сведения о химическом составе и строении живой клетки {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,4,5]** Химический состав клетки. Строение бактериальной клетки: наружная оболочка, цитоплазма, ядро и др. органоиды. Плазмолиз и тургор, пино- и фагоцитоз.
- 3. Морфология и систематика микроорганизмов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7]** Вирусы. Фаги. Бактерии. Водоросли. Грибы. Простейшие. Коловратки.
- 4. Физиология микроорганизмов. Энзимология {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,8]** Обмен веществ (анаболизм и катаболизм). Классификация микробов по типу питания и дыхания. Ферменты, их роль в живой клетке, классификация, механизм действия.
- 5. Закономерности роста и развития микроорганизмов, влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,5]** Рост, развитие, размножение, абсолютная и относительная скорости роста. Фазы развития микроорганизмов. Влияние лимитирующих факторов на скорость роста. Физические факторы - температура, давление, излучения), химические факторы (РН, концентрация растворенных веществ), биологические факторы.
- 6. Превращение микроорганизмами органических и минеральных веществ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,5]**

**технологий} (2ч.)[5,6]** Превращение микроорганизмами азотсодержащих органических веществ. Сущность и химизм процессов нитри- и денитрификации. Азотфиксация. Схема взаимного превращения жиров, белков и углеводов. Превращение микроорганизмами минеральных веществ (серо и железосодержащие вещества). Совершенствование очистки сточных вод с помощью микроорганизмов, минимизация воздействия на природные воды.

**7. Анаэробное дыхание, брожения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5]** Анаэробное разложение моносахаридов. Гликолиз. Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. Масляное брожение. Уксуснокислое брожение. Метановое брожение.

**8. Аэробное дыхание, аэробная очистка сточных вод и природных водоемов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7]** Аэробное дыхание, Цикл Кребса. Роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод. Аэробная очистка в естественных условиях. Аэробная очистка в аэротенках и биофильтрах.

**9. Биоиндикаторы степени загрязнения водоемов, биологические факторы самоочищения водоемов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,5]** Микробильное население водоемов. Биоценозы как показатели сапробности водоемов.

#### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Этапы становления перспективы развития биотехнологии, {беседа} (2ч.)[1,2]** Вклад великих ученых в становление и развитие микробиологии как науки

**2. Электронный тест {беседа} (2ч.)[5,8]** История науки, общие сведения о строении клетки. Основные законы биологии для понимания окружающего мира и явлений природы.

**3. Морфология и систематика микроорганизмов {беседа} (2ч.)[5]** Вирусы, фаги, водоросли, грибы, бактерии, простейшие, коловратки

**4. Обмен веществ микроорганизмов {дискуссия} (2ч.)[5,7]** катаболизм, анаболизм, метаболиты

**5. Электронный тест {беседа} (2ч.)[5]** Компьютерное тестирование по теме - Морфология и систематика микроорганизмов. Обсуждение результатов теста

**6. Электронный тест {беседа} (2ч.)[5,7]** Компьютерное тестирование по теме - Метаболизм, фазы развития, лимитирующие факторы. Обсуждение результатов теста

**7. Основы энзимологии {беседа} (2ч.)[2,6]** классификация ферментов, механизм действия ферментов, условия протекания ферментативных реакций

**8. Анаэробное дыхание {беседа} (2ч.)[4,8]** Виды брожений, ферменты, продукты сбраживания, технология их получения

**9. биотрансформации в окружающей среде {беседа} (2ч.)[5,7]** Превращение микроорганизмами азотсодержащих органических веществ, серо- и железосодержащих веществ

10. **Электронный тест(2ч.)[5,8]** Компьютерное тестирование по теме -Виды брожений, влияние факторов внешней среды на развитие микробной культуры . Обсуждение результатов теста
11. **Аэробное дыхание {беседа} (2ч.)[2,5]** Ферменты, Цикл Кребса
12. **Основы биотехнологического производства {беседа} (2ч.)[2,5]** ферментаторы, их системы, условия эксплуатации
13. **Сооружения аэробной биохимической очистки сточных вод {беседа} (2ч.)[5,6]** Биоиндикаторы степени загрязненности водоемов. Аппаратурное оформление анаэробной очистки стоков. Совершенствование очистки сточных вод с помощью микроорганизмов, минимизация воздействия на природные воды.
14. **Надежность биотехнологических систем. {беседа} (2ч.)[5]** критерии надежности, оценка рисков.
15. **Электронный тест {беседа} (2ч.)[4,5]** Компьютерное тестирование по теме - Аэробное дыхание, нитри- и денитрификация, биоценозы, сапробность . Обсуждение результатов теста
16. **Сущность прикладной клеточной и генной инженерии. {беседа} (2ч.)[7]** технология in vitro, плазмиды, векторы
17. **Настоящее и будущее генной инженерии {дискуссия} (2ч.)[7,8]** Генномодифицированные продукты, аргументы "за" и "против"  
Перспективы использования

#### **Самостоятельная работа (93ч.)**

1. **Подготовка к тестированию(25ч.)[2,5]** Тест–опрос 1,  
Тест–опрос 2,  
Тест–опрос 3,  
Тест–опрос 4,  
Тест–опрос 5
  2. **Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[1,2,3,8,9]**
  3. **Самостоятельное изучение теоретического материала.(24ч.)[4,5,6,8,9]**
  4. **Подготовка к экзамену(27ч.)[2,3,5]**
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Сартакова, О.Ю. Основы промышленной микробиологии: учебное пособие / О.Ю. Сартакова; Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008.-100 с.

Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/sart-osnprom.pdf>

2. Сартакова, О.Ю. Промышленная микробиология: учебное пособие по курсу «Основы микробиологии и био-технологии» / О.Ю. Сартакова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009 . – 172 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/sartakova-prommicro.pdf>

3. Сартакова О.Ю, Методические указания к самостоятельной работе студентов очной и заочной форм обучения по курсу «Основы микробиологии и биотехнологии» для направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / ФГБОУ ВПО: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 9с. Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova\\_mb\\_bt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova_mb_bt.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Биохимия : учеб. пособие / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 364 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4596](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4596)

5. Сартакова, О.Ю. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие по курсу «Основы микробиологии и био-технологии» / О.Ю. Сартакова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015 . – 256 с. (50 экз.) [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova\\_omb.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova_omb.pdf)

6. Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Введение в клеточную биологию: учебник для университетов по направлению 510600 «Биология» и биологическим специальностям/ Ю.С. Ченцов-Изд.4-е перераб. и доп. – М: 2005.-495 с. (8 экз.).

8. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие для вузов по специальностям "Охрана окружающей среды и рацион. использование природ. ресурсов" и "Машины и аппараты хим. пр-в" / В. В. Бирюков. - Москва : КолосС ; [Б. м.] : Химия, 2004. - 296 с. (20 экз.).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

9. Образовательный сайт по биологии <https://bio-lessons.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	Acrobat Reader
3	Opera
4	WinRar
5	LibreOffice
6	Windows
7	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».