

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ОБЩАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**»

Направление подготовки:	19.03.01 Биотехнология
Профиль:	Пищевая биотехнология
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет:	Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Пищевой биотехнологии»
Курс; семестр	2-3; 6, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	14	0,39
Лабораторная работа	8	0,22
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	22	0,61
Самостоятельная работа	244	6,78
Форма аттестации: Контрольная работа (8 сем, 9 сем), Экзамен (8 сем, 9 сем)	18	0,5
Всего	324	9

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 193 от 11.03.2015) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология для профиля «Пищевая биотехнология» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

М.А. Бурмасова

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пищевой биотехнологии», протокол от 21.05.2021 г. № 16.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.А. Сысоева

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Общая биотехнология» являются:

- а) формирование базовых знаний о промышленных биотехнологических процессах, их закономерностях и характерных особенностях;
- б) изучение процессов ферментации. Способы культивирования микроорганизмов;
- в) применение биотехнологических процессов в промышленности;
- г) изучение технологических и социальных аспектов биотехнологических производств.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая биотехнология» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая биотехнология» обучающийся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Биология
2. Органическая химия

Дисциплина «Общая биотехнология» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Моделирование биотехнологических процессов
3. Пищевая биотехнология
4. Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
5. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
6. Промышленная микробиология

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-2** способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ОПК-3** способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- закономерности и особенности тех или иных конкретных биотехнологических процессов;
- принципы подготовки сырья, оборудования и биологических агентов для проведения рентабельного биотехнологического процесса;
- способы культивирования биоагентов, а также выделения и очистки целевых и побочных биотехнологических продуктов и утилизации отходов производства.

**Уметь:**

- анализировать разнообразие биотехнологических способов и осуществлять выбор наиболее эффективного из них для получения продуктов заданного качества;
- обосновывать выбор технологических схем процессов получения различных биотехнологических продуктов;
- проводить качественный и количественный аналитический контроль исходного сырья, биоагента ( продуцент- и образующихся продуктов.

**Владеть:**

- методами контроля биосинтеза микробной массы и остаточного субстрата по показателям культивирования;
- навыками постановки ферментации в условиях анаэробного процесса культивирования;
- навыками постановки ферментации в условиях аэробного процесса культивирования.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в биотехнологию	6	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии	8	4	8	4	2	142	Доклад, сообщение; Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>142</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>
1.	Промышленная микробиология	9	8	10	4	18	95	Доклад, сообщение; Коллоквиум; Контрольная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>95</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в биотехнологию	2	Актуальные направления и перспективы развития биотехнологии.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
2.	Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии	4	Основы биотехнологических процессов. Типовая биотехнологическая схема.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
3.	Промышленная микробиология	8	Промышленное осуществление микробиологических процессов.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии	4	Культивирование растительных клеток	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
2.		4	Культивирование животных клеток	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
3.	Промышленная микробиология	10	Экологическая биотехнология	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии	4	Техника безопасности. Определение крахмалистости растительного сырья.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
2.	Промышленная микробиология	2	Определение амилалитической активности ферментных препаратов.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
3.		2	Определение осаживающей активности ферментных препаратов.	ОПК-2 ОПК-3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	История развития биотехнологии. Основные достижения и перспективы биотехнологии.	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
2.	Культивирование растительных и животных клеток.	70	подготовка доклада, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
3.	Первичные и вторичные метаболиты.	72	подготовка доклада, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
4.	Основные продукты процесса культивирования микроорганизмов. Использование биотехнологии в экологии.	95	подготовка доклада, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>244</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Культивирование растительных и животных клеток.	2	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
2.	Основные продукты процесса культивирования микроорганизмов. Использование биотехнологии в экологии.	18	заслушивание доклада, прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
3.	Первичные и вторичные метаболиты.	2	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>22</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая биотехнология» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>8-й семестр</b>			
Доклад, сообщение	1	6	10
Лабораторная работа	1	12	20
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40

<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>9-й семестр</b>			
Доклад, сообщение	1	6	10
Коллоквиум	1	12	20
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая биотехнология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
А.В. Луканин, Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=925281">http://znanium.com/go.php?id=925281</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б.С. Ксенофонов, Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1030237">http://new.znanium.com/go.php?id=1030237</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, Научные основы биотехнологий. Часть I [Прочее] Учебное пособие: Москва : Прометей, 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=536510">http://znanium.com/go.php?id=536510</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
А.В. Луканин, Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=961375">http://znanium.com/go.php?id=961375</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=363762">http://znanium.com/go.php?id=363762</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая биотехнология» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Научный журнал «Фундаментальные исследования»: <http://www.rae.ru/> доступ свободный  
<http://www.fips.ru/> доступ свободный

Сайт «Российские биотехнологии и биоинформатика» – <http://www.rusbiotech.ru/>

On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» – <http://www.biotechlink.org>

Биотехнологический портал – <http://bio-x.ru>

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая биотехнология»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Техэксперт

ПО для коллективной работы Microsoft Teams.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

мультимедийные средства; наборы слайдов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы:

-лаборатории К-106, К-202 оснащены всем необходимым оборудованием: центрифугами, фотоэлектроколориметрами, спектрофотометром, препаративной ТСХ и бумажной хроматографией.

Практические занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая биотехнология» составляет 10 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая биотехнология» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»).