

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 «КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОДУЦЕНТОВ»

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	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	173	4,81
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем), Экзамен (14 сем)	13	0,36
Всего	216	6

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

Е.В. Петухова

---

## **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 «Культивирование промышленных продуцентов» являются:

- а) формирование знаний о методах, приемах и способах культивирования продуцентов в промышленном производстве;
- б) получение навыков для реализации и управления биотехнологическими процессами культивирования промышленных продуцентов.

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

Дисциплина «Культивирование промышленных продуцентов» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Культивирование промышленных продуцентов» обучающийся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Биология
2. Биохимия
3. Микробиология
4. Органическая химия
5. Основы микробиологии пищевых производств
6. Промышленная микробиология
7. Техника проведения микробиологических лабораторных исследований

Дисциплина «Культивирование промышленных продуцентов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Последующих дисциплин нет

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

**ПК-1** способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

**ПК-2** способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

**ПК-4** способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

базовую терминологию;

основы технологии культивирования микроорганизмов в условиях производства;

принцип подготовки питательных сред.

**Уметь:**

обеспечивать выполнение правил санитарии при работе в биотехнологической лаборатории;

обеспечивать выполнение правил техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории;

рассчитывать кинетические параметры процесса роста микроорганизмов.

**Владеть:**

навыками для реализации биотехнологических процессов культивирования промышленных продуцентов;

навыками для управления биотехнологическими процессами культивирования промышленных продуцентов.

навыками использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологического процесса;

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ 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.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	14	2	1		6	46	Коллоквиум; Контрольная работа
2.	Сырье для культивирования промышленных	14	1	1		4	40	

№ 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
	продуцентов							
3.	Методы стерилизации питательных сред	14	1	1		4	40	Контрольная работа; Реферат
4.	Хранение продуцентов. Принципы подготовки инокулята	14	2	1		4	40	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>18</b>	<b>166</b>	<b>Зачет, 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.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	2	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2 ПК-4
2.		2	Периодическое и непрерывное культивирование	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.	Сырье для культивирования промышленных продуцентов	1	Сырье для культивирования промышленных продуцентов	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4.	Методы стерилизации питательных сред	1	Методы стерилизации питательных сред	ПК-1 ПК-2 ПК-4
5.	Хранение продуцентов. Принципы подготовки инокулята	2	Хранение продуцентов. Принципы подготовки инокулята	ПК-1 ПК-2 ПК-4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	1	Количественные характеристики роста и продуктивности. Регулирование и оптимизация культивирования	ПК-1 ПК-2 ПК-4
2.	Сырье для культивирования промышленных продуцентов	1	Составление сред	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.	Методы стерилизации питательных сред	1	Виды стерилизации питательных сред, посуды	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4.	Хранение продуцентов. Принципы	1	Способы хранения микроорганизмов	ПК-1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
	подготовки инокулята			ПК-2 ПК-4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-2 ПК-4
2.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	46	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.	Сырье для культивирования промышленных продуцентов	40	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4.	Методы стерилизации питательных сред	40	написание реферата, подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-2 ПК-4
5.	Хранение продуцентов. Принципы подготовки инокулята	40	написание реферата, подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-2 ПК-4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>173</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Регулирование и оптимизация культивирования. Закрытые и открытые системы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование	6	прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ПК-1 ПК-2 ПК-4
2.	Сырье для культивирования промышленных продуцентов	4	прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.	Методы стерилизации питательных сред	4	проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4.	Хранение продуцентов. Принципы подготовки инокулята	4	проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1 ПК-2 ПК-4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Культивирование промышленных продуцентов» 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>14-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	12	20
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	1	12	20
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 «Культивирование промышленных продуцентов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. Ю. Винаров, Л. С. Гордеев, А. А. Кухаренко [и др.], Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/454396">https://urait.ru/bcode/454396</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко, Е. С. Алешина, Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса [Электронный ресурс] Учебное пособие: Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71282.html">http://www.iprbookshop.ru/71282.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С.Г. Мухачев, Методика лабораторного культивирования аэробных микроорганизмов и определение энергетических параметров микробного роста [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2011	73 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.Г. Мухачев, Методика лабораторного культивирования аэробных микроорганизмов и определение энергетических параметров микробного роста [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2011	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Muhachev-metodika-lab-kultivirovania-1106-0.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Muhachev-metodika-lab-kultivirovania-1106-0.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А. . Безбородов, Г. . Квеситадзе, Микробиологический синтез [Прочее] : СПб. :	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Прспект Науки, 2011	
З. . Аркадьева, А. . Безбородов, И. . Блохина, Промышленная микробиология [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Микробиология", "Биология": М. : Высш. шк., 1989	97 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Культивирование промышленных продуцентов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.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)

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

Базы данных Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии»-. Доступ свободный: [www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh](http://www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Культивирование промышленных продуцентов»:

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Культивирование

промышленных продуцентов»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. экран;

техническими средствами обучения:

1. комплект электронных презентаций/слайдов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютер/ ноутбук,
2. проектор,

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 «Культивирование промышленных продуцентов» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Культивирование промышленных продуцентов» используются следующие образовательные технологии:

- 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, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»).